



# Contributos para o Plano de Manutenção do Jardim Botânico do Porto

Maria Eugénia Estibeiro Terroso

Gonçalves Bastos

Mestrado em Arquitetura Paisagista

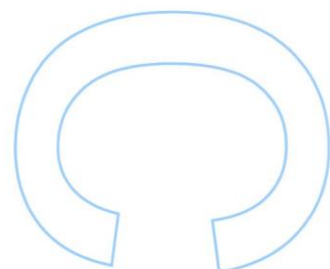
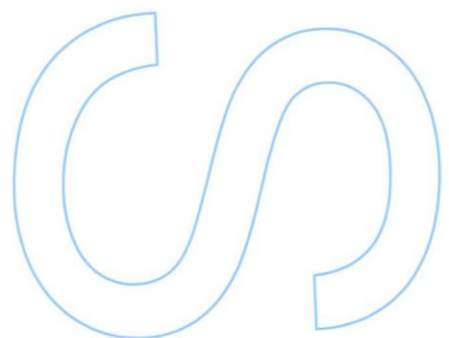
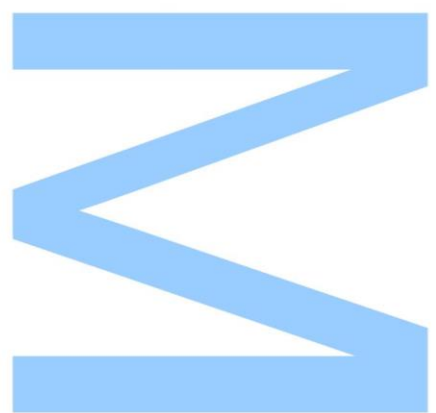
Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território  
2016/2017

## **Orientador**

Professor Doutor Paulo Jorge Rodrigues Farinha Marques, Professora  
Auxiliar, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

## **Coorientador**

Arquiteta Paisagista Joana Maria Pereira Tinoco, Jardim Botânico da  
Universidade do Porto

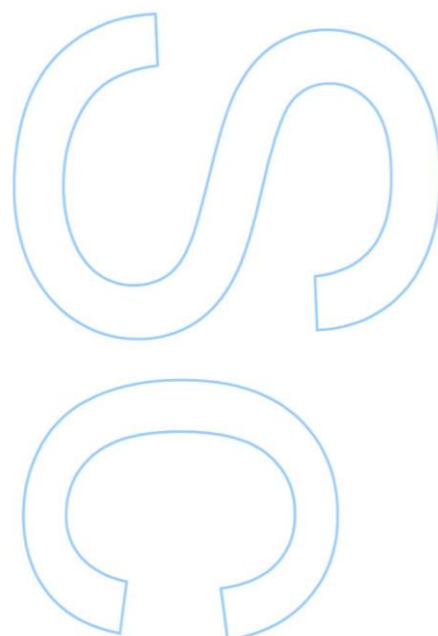
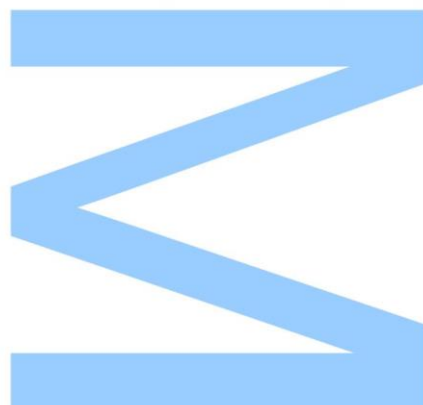




Todas as correções determinadas pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_





## Agradecimentos

O meu primeiro agradecimento é ao Professor e Arquiteto Paisagista Paulo Farinha Marques, por todo o apoio e ajuda no encaminhamento do tema de meu relatório de estágio.

À Arquiteta Paisagista e Gestora do Jardim Botânico do Porto, Joana Tinoco. Por todos os ensinamentos, disponibilidade e paciência ao longo de todo o estágio.

Às minhas amigas; Ao meu namorado por todo o incentivo e sempre disposto a ajudar.

Por último e mais importante um grande agradecimento à minha Família começando pelos aos meus Pais e irmãos pela paciência e ajuda nesta etapa final; aos meus avós; aos meus Tios incansáveis e sempre dispostos a ajudar.

## Resumo

A manutenção de espaços verdes é uma área de ação que se encontra em desenvolvimento tanto nas técnicas manuais bem como no avanço tecnológico, fazendo com que seja importante refletir, pensar e debater a otimização destes processos, as técnicas utilizadas e as verbas disponibilizadas.

Neste sentido decidiu-se avaliar as necessidades de manutenção de todo o espaço verde de um dos jardins mais emblemáticos da cidade do Porto, o Jardim Botânico.

Este jardim é de uso público sem qualquer custo de entrada e aberto quase todos os dias do ano. Deste modo, não havendo barreiras à entrada ao público a manutenção adquire uma importância acrescida, uma vez que se um jardim apresentar boa manutenção e aspeto cuidado, irá proporcionar uma boa utilização do mesmo.

Verificou-se de um modo geral que para realizar uma manutenção adequada para todo o jardim seria necessário uma maior eficiência nas operações de manutenção e um potencial aumento de orçamento que permitisse aumentar a mão-de-obra qualificada, disponibilizar um maior número de formações “on the job”, diminuir a periodicidade na manutenção das máquinas, adquirir novos exemplares vegetais, entre outros.

Neste relatório fez-se uma análise e caracterização da manutenção realizada atualmente e uma proposta para uma otimização da manutenção. Para isso propôs-se uma manutenção sem grande impacto orçamental e que permita tornar o espaço verde mais apelativo, recorrendo a substituição de alguma vegetação, utilização de novos métodos de manutenção e recuperação e requalificação de alguns espaços que se encontram vazios de manutenção, como se pode verificar em algumas zonas do 2º patamar.

## Palavras-chave:

Jardim Botânico, manutenção, vegetação, naturalista, baixos recursos, manutenção intensiva, manutenção extensiva

## Abstract

The maintenance of green spaces is an area of action which is under development, both in manual techniques, as well as in technological advance making it important to reflect, to think and to debate, how to optimize those procedures, techniques and budget.

So, it was decided to evaluate all of the needs of the green space of one of the most iconic gardens of Porto; the "Jardim Botânico" of Porto.

This is a public garden, without any entrance fee, which is opened almost every days of the year. As there are no entrance restrictions, the maintenance takes on added importance. So, if the garden looks well taken care off and with good maintenance, it will provide and invite a good use.

We came to the conclusion, that in order to achieve an adequate maintenance for the entire garden, it would be necessary to have greater efficiency in maintenance operations. A potential increase of the budget would allow the increase of skilled labor, to provide a greater number of training *in the job*, to reduce the periodicity in the maintenance of the machines, to introduce new plant specimens, among others.

In this report, we make an analysis and characterization of the maintenance carried out today and a proposal for a better plan of maintenance.

It was proposed a maintenance without great financial impact and which will make the green space more appealing, by substituting some of the vegetation, by using new maintenance techniques and by recovering and requalifying some areas that have no maintenance at all.

## Key- words:

Botanical Garden, maintenance, vegetation, naturalist, low resources, extensive maintenance

# Índice

Agradecimentos .....	I
Resumo .....	II
Abstract .....	III
Índice .....	IV
Índice de figuras .....	VI
Índice de Apêndices.....	VII
Índice de Anexos .....	VII
Siglas e Acrónimos .....	VIII
Glossário .....	VIII
1. Introdução.....	1
1.1 Tema e âmbito do estágio.....	1
1.2 Problemas e objetivos.....	2
1.3 Apresentação do local.....	3
1.4 Metodologia .....	5
2. Enquadramento Situação Existente .....	7
2.1 Descrição do espaço.....	7
2.2 Tipologias de manutenção .....	9
2.3 Manutenção .....	11
2.3.1 Manutenção de pavimentos .....	13
2.3.2 Manutenção estrato herbáceo e subarbustivo .....	14
2.3.3 Manutenção estrato arbustivo e arbóreo .....	15
2.3.4 Jardim dos catos e suculentas .....	16
2.3.5 Manutenção dos lagos e presa .....	17
2.4 Descrição das Operações Culturais .....	18
2.5 Disponibilidade de recursos .....	21
2.5.1 Equipamentos .....	21
2.5.2 Mão-de-obra .....	22

3. Análise SWOT .....	23
4. Plano de Manutenção proposto .....	24
4.1 Manutenção de Pavimentos.....	27
4.2 Manutenção do estrato herbáceo e subarbustivo .....	28
4.3 Manutenção do estrato arbustivo e arbóreo .....	29
4.4 Manutenção jardim dos catos e suculentas.....	30
4.5 Manutenção de lagos e presa .....	30
5. Zonas de rega .....	31
6. Zona de compostagem .....	31
7. Conclusões.....	32
Bibliografia: .....	33
Apêndices.....	35
Anexos.....	51

# Índice de figuras

Figura 1- Divisão das categorias.....	5
Figura 2- Exemplo estrato herbáceo e subarbustivo .....	5
Figura 3 – Exemplo metodologia.....	6
Figura 4 – Exemplo metodologia.....	6
Figura 5- Patamares do JBP.....	7
Figura 6- Jardim do Roseiral.....	8
Figura 7- Jardim dos catos e suculentas.....	9
Figura 8- Jardim simetria jardim formal.....	10
Figura 9- Utilização de troncos mortos.....	11
Figura 10- Sebes de Buxus sp. em mau estado.....	15
Figura 11 e 12- Aparecimento de infestantes e espaçamento de plantação apertado.....	16
Figura 13 - Presa com fraca manutenção .....	17
Figura 14- Rega de novas plantações.....	18
Figura 15- Limpeza de caminhos com vassoura em leque.....	20
Figura 16- Análise SWOT .....	23
Figura 17- Visualização jardim do Xisto .....	24



## Índice de Apêndices

Apêndice A - Outras tarefas desempenhadas durante o estágio.....	36
Apêndice B - Cronologia acontecimentos Jardim Botânico do Porto.....	37
Apêndice C – Tipologias de manutenção presentes.....	38
Apêndice D – Mapeamento “outsourcing” existente.....	39
Apêndice E – Pavimentos existentes.....	40
Apêndice F – Situação existente Manutenção pavimentos.....	41
Apêndice G - Situação existente Manutenção de estrato herbáceo e subarbustivo.....	42
Apêndice H - Situação existente Manutenção de estrato arbustivo e arbóreo.....	43
Apêndice I – Situação existente Zonas de Rega.....	44
Apêndice J – Propostas de alteração Geral.....	45
Apêndice K – Proposta de Manutenção de Pavimentos.....	46
Apêndice L – Proposta de Manutenção estrato herbáceo e subarbustivo.....	47
Apêndice M – Proposta de Manutenção estrato arbustivo e arbóreo.....	48
Apêndice N – Proposta Zonas de Rega.....	49
Apêndice O – Proposta de Tipologia de Manutenção.....	50

## Índice de Anexos

Anexo I – Monda Térmica. TERRAMOTRIZ, LDA.....	52
--	----

## Siglas e Acrónimos

FCUP- Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

JB- Jardim Botânico

JBP- Jardim Botânico do Porto

TGEV- Técnicas de Gestão em Espaço Verde

UP- Universidade do Porto

VCI- Via de Cintura Interna

## Glossário

Aparagem- consiste em redirecionar o crescimento removendo a parte verde indesejada, este tipo de técnica estimula os gomos dormentes ao longo dos ramos interiores para reavivar e crescerem. Tem como resultado um aspeto mais denso. (Hill, 2004)

Bordadura mista - é uma bordadura de plantas vivazes e arbustos, visível de um único lado encostada a uma sebe, muro ou mesmo um edifício.

“Dead heading” - remoção dos botões florais que se encontram secos ou em mau estado.

Desponta - poda de todos os rebentos novos que estão a ir na direção errada. Esta técnica parará temporariamente o crescimento nessa zona. (Hill, 2004)

Geocélulas - Sistemas de confinamento, constituídos por células tridimensionais em formato tipo favo de mel, servem materiais não consolidados, prevenindo assim o seu movimento. ("Geocélulas | Ecosalix", s.d)

Monda - remoção ou destruição de infestantes que nascem em zonas indesejadas.

“Mulching” - aplicação de camada de material orgânico na superfície do solo que tem a vantagem de proteção do vento e frio, mantém a humidade evita evaporação e crescimento de plantas infestantes. O “mulch” poderá ser orgânico ou inorgânico.

Poda - supressão de ramos de uma planta, poderá ser por diversas razões.

Poda de formação - adequação do formato da planta ao tipo de utilização ou formato que se deseja. Através do corte de gomos ou ramos para evitar entrelaçar no crescimento de copagens interiores. (Hill, 2004)

Repicagem - remover a planta do local original dividir a parte radicular e replanta-la com organização e espaço para a planta se desenvolver.

Retancha - replantação/ substituição da espécie vegetal que se apresente seca, doente ou com deficiente desenvolvimento vegetativo.

Rolagem- compressão da terra com um rolo leve ou com uma tábua, antes das sementeiras ou transplantações. (Fleurent, 2010)

# 1. Introdução

## 1.1 Tema e âmbito do estágio

O presente trabalho constitui o Relatório Final da unidade curricular Estágio, do 2º semestre do 2º ano do Curso de Mestrado em Arquitetura Paisagista, inserido no Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP).

O estágio e o presente trabalho contaram com a orientação do Professor e Arquiteto Paisagista Paulo Farinha Marques por parte da FCUP e da Arquiteta Paisagista Joana Tinoco como orientador externo, do Jardim Botânico da Universidade do Porto.

Entre outras atividades, o estágio curricular foi desenvolvido no domínio da manutenção dos espaços verdes, predominantemente no Jardim Botânico do Porto. O presente relatório tem como tema “Contributos para o Plano de Manutenção do Jardim Botânico do Porto”.

O estágio teve como principal objetivo a aquisição de conhecimentos, técnicas e práticas de jardinagem, contacto direto com a vegetação e experiências que ajudaram a fortalecer as competências teóricas adquiridas durante a formação académica em Arquitetura Paisagista. (Apêndice A)

O resultado final foi a elaboração de um documento com contributos para o plano de manutenção do Jardim Botânico do Porto no futuro.

## 1.2 Problemas e objetivos

O problema com o qual o Jardim Botânico do Porto se vem a debater há alguns anos são as restrições orçamentais que têm como resultado a dificuldade em contratar novos funcionários qualificados ou empresas externas para fazer a manutenção com a regularidade, profissionalismo e formação de que necessita. Uma vez que o jardim é muito complexo.

Deste modo será necessário o estudo e execução de um plano de manutenção em que o objetivo passe por uma manutenção otimizada para o espaço e com os recursos disponíveis nos dias de hoje. Serão também apresentadas outras sugestões para um eventual aumento orçamental.

Tendo em conta o tema ser a Manutenção dos Espaços Verdes do Jardim Botânico do Porto, o objetivo passará pela elaboração de mapas de fácil interpretação com diferentes cores consoante a manutenção necessária para diferentes zonas.

Será descrita a manutenção necessária aos diferentes estratos vegetais, sendo eles o herbáceo, subarbustivo, arbustivo e arbóreo. Tal como alguns elementos construídos (pavimentos e lagos), para o bom funcionamento, segurança e circulação de todos os visitantes.

### 1.3 Apresentação do local

O Jardim Botânico do Porto está situado na cidade do Porto, mais precisamente na Rua do Campo Alegre, união de freguesias de Lordelo do Ouro e Massarelos. É um museu de espécies vivas ao ar livre apresentando uma área de 4 hectares. ("JARDIM BOTÂNICO DO PORTO", 2017)

Este jardim é bastante complexo pois apresenta múltiplas características e exigências, sendo ele um jardim artístico, botânico e com uma forte componente histórica. Serviu de inspiração a Sophia de Mello Breyner Andresen e Ruben A. (escritores), Theodora Andresen (pintora) e a diferentes fotógrafos. (Tinoco, 2011)

Todas estas exigências fazem com que cada alteração que seja necessária fazer neste jardim tenha que ser refletida e estudada, para não perder autenticidade e carácter do lugar. Exemplo disso é o projeto no ano de 2005 intitulado de "Jardim de Sophia", que para além de preservar, tenta estimular alguns cenários vivos referidos nas obras literárias de Sophia de Mello Breyner Andresen. (Tinoco, 2011)

O atual Jardim Botânico em tempos era denominado por Quinta do Campo Alegre, que passou por diversos proprietários privados, sendo atualmente propriedade do Estado Português há quase 70 anos. Foi alvo de algumas transformações passando por alterações à área, à construção e organização de novos Jardins. (APÊNDICE B)

Mas afinal quando é que passou a Jardim Botânico?

É em 1951 que se assume como Jardim Botânico da Universidade do Porto. Mas só em 1968 foi permitida a abertura de parte do jardim ao público depois de algumas alterações feitas pelo arquiteto Paisagista Karl Koepp. Em 1952 tornou-se Instituto de Botânica Dr. Gonçalo Sampaio: laboratório e Jardim Botânico, que foi liderado pelo professor Américo Pires de Lima, passando mais tarde a ser Sede do Departamento de Botânica da Faculdade de Ciências.

Em 1984 é encerrado ao público devido ao seu estado de degradação, em 2001 volta a reabrir após intervenção para contenção da degradação.



De 2006 a 2011 o jardim esteve encerrado ao público só voltando a abrir para a exposição “A evolução de Darwin”, desde então o jardim não voltou a fechar e a sua recuperação e manutenção tem sido constante e diária, mas independentemente de todas as alterações e transformações do jardim os exemplares botânicos foram sempre chegando para enriquecer a coleção, por doação ou aquisição do jardim.

Será de grande relevância referir que antes do 25 de abril este jardim era mantido e tratado por cerca de três dezenas de jardineiros, sob a direção do Arquiteto Paisagista Karl Koepp (contratado pelo Professor Américo Pires de Lima em 1952), em 2001 já só estavam nove jardineiros e sem qualquer pessoa para orientar, muito menos um Arquiteto Paisagista.(Moura, 2001) O número de jardineiros foi diminuindo, nos dias de hoje pode-se contar com cinco jardineiros sem qualquer formação na área.

Com esta breve descrição, desde a fundação do Jardim Botânico da Universidade do Porto até aos dias de hoje, quer mencionar-se que este jardim teve vários proprietários e passou por bastantes alterações na gestão e manutenção, que levou à degradação dos jardins e por consequência fecho a publico.

Hoje em dia encontra-se aberto ao público em constante recuperação e apresenta as condições mínimas de manutenção, para o público o poder visitar.

O Porto é caracterizado pelo seu clima Mediterrânico com influência marítima, apresentando assim baixas amplitudes térmicas anuais, apresenta invernos e verões amenos e a precipitação é elevada principalmente no inverno. Devido à sua proximidade com o rio Douro e o mar esta cidade apresenta bastante humidade. É uma cidade com bastante luz e sol.

## 1.4 Metodologia

Para elaborar uma proposta, fez-se um levantamento das tarefas de manutenção e definiu-se como ponto de partida, diferentes estratos de vegetação e também estruturas construídas, ou seja, neste caso pavimentos e lagos.

Nos estratos de vegetação criou-se as seguintes categorias (figura 1), tendo como critério a sua altura. Desta forma, será mais clara a informação de tarefas de manutenção associadas. O objetivo desta divisão foi o de facilitar a leitura de mapas



Figura 1- Divisão das categorias

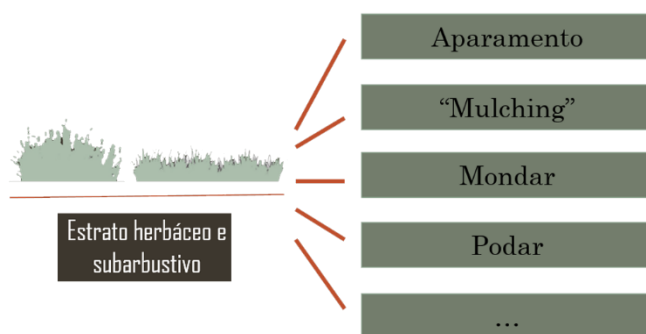


Figura 2- Exemplo estrato herbáceo e subarbustivo

A metodologia utilizada para a análise, consistiu, numa primeira fase e para cada um dos estratos anteriormente referidos, enumerar as práticas de manutenção de pequenas áreas (canteiro ou divisão natural criada pelos caminhos e muros do jardim).

Como exemplo mostro algumas práticas associadas ao estrato herbáceo e subarbustivo (figura 2).

Numa fase seguinte, associou-se a cada área, as tarefas anteriormente listadas. Posteriormente agrupou-se áreas que tinham tarefas de manutenção iguais (figura 3).

No exemplo, pode verificar-se que a Área A tem manutenção igual à Área Z e portanto vai ser representada no mapa, com a mesma cor.



Figura 3 – Exemplo metodologia

Paralelamente, a Área A têm a monda em comum com a Área B; mas como não partilha o resto das operações, será representada no mapa por uma cor diferente. Para efeito de descrição, continua-se a descriminar as operações individualmente, de forma a poder ver as operações que são comuns.

Atribuiu-se a cada grupo resultante uma cor, que se faz refletir em cada uma das áreas do mapa (figura 4).

Pode concluir-se que distintas áreas, que aparentemente nada tinham em comum, na verdade partilhavam as mesmas tarefas de manutenção.

Através da análise visual do mapa resultante, e das operações indicadas nas legendas inerentes, concluem-se facilmente quais as tarefas mais executadas e por isso, as que consomem mais recursos.

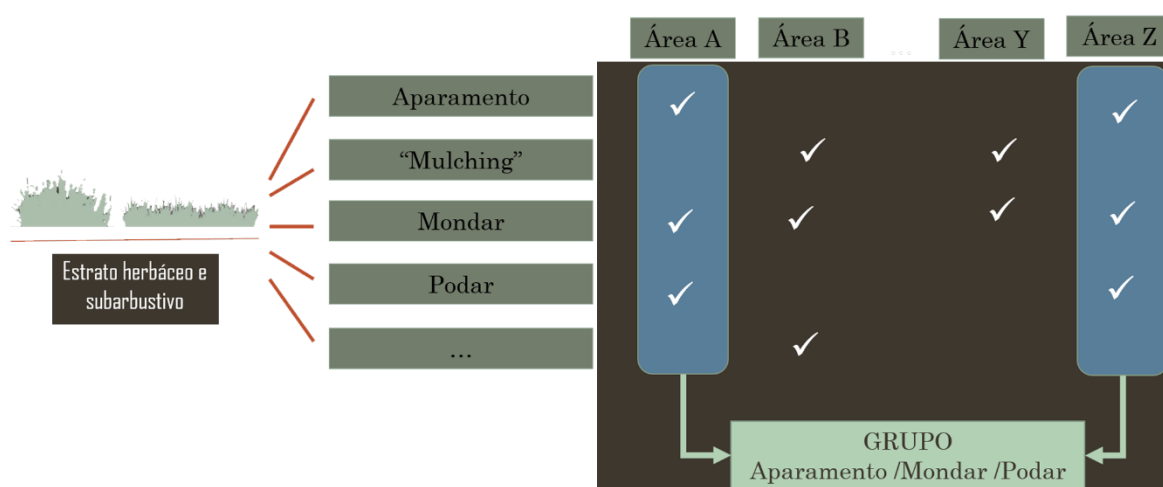


Figura 4 – Exemplo metodologia

## 2. Enquadramento Situação Existente

### 2.1 Descrição do espaço

*“Era uma vez um jardim maravilhoso, cheio de grandes tílias, bétulas, carvalhos, magnólias e plátanos.*

*Havia nele roseirais, jardins de buxo e pomares. E ruas muito compridas, entre muros de camélias talhadas.*

*E havia nele uma estufa cheia de avencas onde cresciam plantas extraordinárias que tinham, atada ao pé, uma placa de metal onde o seu nome estava escrito em latim.”*  
(Andresen, 1994)

Esta passagem do livro o “Rapaz de Bronze”, não deixa de ser verdade ainda nos dias de hoje, mas para uma descrição mais detalhada como se de uma visita guiada se tratasse o espaço encontra-se da seguinte forma:

A entrada para este jardim faz-se pela rua do Campo Alegre em frente á rua de António Cardoso, onde já são visíveis as árvores centenárias aqui localizadas. Está dividido em três grandes patamares com características distintas (Figura 5), sendo que o de cota mais elevada fica localizado mal se passa os portões e onde se localiza a Casa Adresen de sua “ cor de borra de vinho verde tinto”. (Marmelo, 2011)



Figura 5- Patamares do JBP, 2017

Nesta zona é onde se localizam os Bosquetes, do lado direito o da Araucária e Liquidâmbar, do lado esquerdo o Bosquete dos Cedros, Jardim dos Anões e Jardim do Rapaz de Bronze, nomes dados devido à presença das espécies arbóreas e inspirados nos contos de Sophia de Mello Breyner Andresen. Enquanto nos dirigimos para a parte traseira da casa principal, deparamo-nos com uma bordadura mista autóctone em volta da mesma.

Nesta zona traseira e ainda no patamar superior é onde se localizam os jardins formais, caracterizados pela divisão de altas sebes talhadas de *Camellias* sp., e *Buxus* sp. talhado delimitando todos os canteiros. O rigor, a simetria e a geometria é apresentada nos três jardins que se descrevem a seguir.

O Jardim dos J's evocando Joana e João Andresen, avós de Sophia e Ruben A. onde estão desenhados J's perfeitos com *Buxus* sp., num dos topos tem uma pérgula coberta com uma belíssima *Wisteria* sp. sobre um banco em azulejo.

O jardim do Roseiral contem uma grande coleção de *Rosa* sp. onde em tempos já foi maior e mais vigorosa, intercalada com “nuvens” de *Helichrysum italicum*. Quatro canteiros relvados e pontuados com *Cupressus sempervirens* (dando tridimensionalidade ao lugar), no centro deste jardim está um pequeno lago com chafariz onde se encontram *Nymphaea* sp. (Figura 6)

O jardim do Peixe tem forma de um peixe desenhado por sebe de *Buxus microphylla*, é composto maioritariamente por relvado, também conta com árvores de fruto como *Citrus* sp. e *Punica granatum*. Possui bancos de jardim com pérgulas nos quatro lados do Jardim.



Figura 6- Jardim do Roseiral, 2017

No patamar intermédio ficam localizadas as estufas de espécies tropicais (coleção de catos e suculentas) as estufas-frias (coleção de orquídeas, carnívoras entre outras) e a grande coleção de catos/suculentas no exterior, retratando uma paisagem árida. (Figura 7)

Neste patamar intermédio é onde está situada a Casa Salabert, atual E-learning zona de trabalho e lazer para os estudantes da Universidade do Porto.



Figura 7- Jardim dos catos e suculentas, 2017

No terceiro e que apresenta uma cota mais baixa, localiza-se o Arboreto/ Mata. É o patamar que apresenta maior área e onde se pode encontrar a coleção de coníferas, plantas autóctones e o grande lago repleto de *Nymphaea* sp. É neste patamar que o Jardim Botânico do Porto (JBP) confronta com a Via de Cintura Interna (VCI).

Todos estes diferentes espaços e patamares estão interligados por redes de caminhos.

## 2.2 Tipologias de manutenção

A manutenção de um jardim deverá seguir o que foi idealizado na altura de ordenamento e desenho do espaço, para assim assegurar as suas funções, uma vez que os resultados finais do projeto só serão visíveis ao final de alguns meses ou anos, dependendo do tipo de vegetação (crescimento lento ou rápido). A vegetação quando é colocada num determinado local nunca tem o porte final desejado, é necessário manter, conservar e assegurar um bom desenvolvimento e saúde das plantas, utilizando as práticas culturais corretas.

A fase da gestão e manutenção de um espaço verde é a mais exigente, sensível e prolongada. Carece de mais conhecimento e acompanhamento do desenvolvimento da vegetação. (Andrade & Esteves, 2012)

A manutenção não é feita de forma uniforme por toda a área. Dentro da manutenção é possível reconhecer tipologias, estas dependem do número de operações culturais (fitotecnias) realizadas num determinado espaço de tempo. Pode distinguir-se duas, a intensiva e a extensiva. (Marques, s.d.)



A manutenção intensiva implica uma maior regularidade das práticas de manutenção, pois normalmente está bastante presente a geometria e o rigor das formas, acaba por ser uma manutenção com mais gastos de energia e recursos que a extensiva. Esta manutenção está presente nos três jardins centrais do patamar superior do Jardim Botânico do Porto, que acabam por ser dos jardins mais visitados. (Figura 8)



Figura 8- Jardim simetria jardim formal, 2017

A manutenção extensiva, presente em quase toda a área do jardim, passa pelo crescimento da vegetação num regime livre ou semilivre aproximando-se o mais possível à natureza e à forma natural da vegetação. (Marques, n.d.) Este jardim foi adotando esse estilo, principalmente pela falta de mão-de-obra, mas também porque se mostrou benéfico para a fauna e flora.

Algumas das vantagens da tipologia morfológica naturalista refletida neste jardim são a redução da intensidade da manutenção, operações culturais e privilegiam as formas naturais. Assim permite assistir ao ciclo natural da vegetação, desde o aparecimento da folha/floração, à sua queda, permanência no chão e decomposição, o aumento de habitats e por consequência aumento da biodiversidade.



Figura 9- Utilização de troncos mortos, 2017

Após algumas podas ou abates de árvores o repouso da madeira morta no jardim (Figura 9), promove a fauna, fornecendo habitats a pássaros, morcegos, invertebrados entre outros. (Ellicott, 2016)

A manutenção extensiva “naturalista” não usa qualquer tipo de químicos para tratamento de pragas doenças ou infestantes. Deste modo a presença de pássaros, borboletas, abelhas e todos os polinizadores melhoram o jardim, o que atrai vida selvagem e é um método natural para controlar as pragas. Os predadores naturais e os insetos polinizadores, são mais ativos e gostam de visitar as plantas se não houver uso de pesticidas. (Brickell, 2012)

Sentiu-se a necessidade de criar uma categoria intermédia, onde a manutenção não é tão rigorosa como a intensiva nem tão despreocupada como a extensiva. Esta pode-se ver presente nas bordaduras mistas.

## 2.3 Manutenção

Desde 2015 a gestão e manutenção do Jardim Botânico do Porto está a cargo do Arquiteto Paisagista e Professor Paulo Farinha Marques e mais tarde da Arquiteta Paisagista Joana Tinoco. A equipa fixa de jardineiros é composta por cinco elementos do sexo masculino.

Para uma melhor caracterização de toda a manutenção feita no Jardim Botânico do Porto seria necessário observar todos os trabalhos durante um ano completo, passando por todas as estações e todas as operações culturais nas devidas alturas. Uma vez que o estágio teve a duração de seis meses não foi possível observar as quatro estações, tendo apenas oportunidade de observar diariamente o outono, inverno e primavera. O verão, estação com mais necessidades e regularidade de operações culturais não foi observada diariamente.

A situação atual no que diz respeito à manutenção feita no jardim é maioritariamente extensiva “naturalista”, exceto nos três jardins formais onde se tenta manter uma manutenção intensiva, mas com algumas limitações e dificuldades. É nesta zona que se centra o esforço e intensidade de trabalho para a manutenção.

Uma vez que o JBP se encontra em constante recuperação, depois de alguns anos com manutenção muito reduzida ou mesmo inexistente, toda a vegetação precisa de voltar a ser controlada e recuperada lentamente para se apresentar nas melhores condições. Será importante referenciar que as intervenções feitas, só vão apresentar bons resultados ao final de algum tempo e não logo de imediato.

Nesta altura o esforço e intensidade de trabalho necessário centra-se no patamar superior (Apêndice C). Mas para uma melhor perceção das unidades de manutenção e esforços realizadas neste jardim realizaram-se mapas, estando divididos por estratos vegetais e pavimentos.

Por incapacidade; elevada carga de trabalho; falta de trabalho profissionalizado; reforma dos jardineiros sem substituição, foi necessário recorrer a contratos de “outsourcing” mensalmente. Trabalham atualmente, três equipas de jardinagem sendo duas delas em contrato “outsourcing” e a terceira é a equipa fixa de jardineiros do JBP. Para uma melhor perceção das áreas e intensidade de operações culturais que cada empresa faz a manutenção consultar Apêndice D.

As empresas contratadas, não estão no Jardim diariamente mas sim com uma periodicidade regular ( mensalmente/ semanalmente), assim como outras contratadas para fazer um trabalho muito específico e pontual (anualmente). As funções são as seguintes:

- Empresa A (Flôr do Penedo) - manutenção da zona dos catos e suculentas duas vezes por mês, a manutenção consiste maioritariamente na remoção de infestantes (manual) da cobertura do solo (seixo rolado) e limpeza de outros lixos vegetais nos mesmos canteiros.
- Empresa B (Pétalas Gloriosas) - manutenção do arboreto sensivelmente dez dias por mês (2 dias por semana) e consiste principalmente no corte de prados com máquina de fio, limpeza e corte de ramagens secas bem como outros trabalhos que vão sendo necessários.

- Empresa C (Arboricultura da fundação de Serralves) - este serviço foi requisitado pela primeira vez este ano (2017) onde foi feita uma pré-avaliação às árvores mais necessitadas deste serviço.
- Empresa D (Flôr do Penedo) – Aparamento das sebes de *Camellia* sp. de dois em dois anos.

### 2.3.1 Manutenção de pavimentos

As redes de caminhos sofreram alterações em 2006 ("JARDIM BOTÂNICO DO PORTO", 2017), onde foram melhorados e acrescentados novos caminhos. Passando a ficar com oito tipos de pavimentos diferentes, sendo eles o lajeado irregular de granito, saibro, saibro estabilizado e compactado, gravilha, gravilha grossa, lajeado irregular em xisto, pavimento tipo "Terraway" e cubo de granito 10x10. (Apêndice E)

Oito tipos de pavimentos diferentes implicaria oito manutenções e técnicas diferentes. Mas a manutenção que existe resume-se apenas à sua limpeza de matéria vegetal ou mesmo lixo.

A situação de manutenção atual dos pavimentos (Apêndice F), consiste em:

- Lajeado irregular de granito: na sua grande maioria é utilizado o soprador (a motor) para limpeza das folhas, em caminhos com dimensão mais pequena não tem qualquer tipo de manutenção.
- Lajeado irregular em xisto: é apenas usado o soprador, para junção das folhas e posterior colocação nos contentores.
- Saibro: a limpeza é feita com vassoura e por vezes soprador
- Saibro estabilizado e compactado: a limpeza é feita com vassoura e por vezes soprador
- Gravilha: a limpeza é feita com vassoura e por vezes soprador, na zona perto das estufas por vezes são feitos trabalhos de monda esporadicamente.
- Gravilha grossa: é apenas usado o soprador, para junção das folhas e posterior colocação nos contentores.
- Pavimento tipo "terraway": é utilizado o soprador para retirar as folhas do caminho, estas são empurradas para as zonas dos canteiros do arboreto.
- Cubo de granito 10x10: uso de soprador de folhas.

### 2.3.2 Manutenção estrato herbáceo e subarbustivo

A grande parte das plantas do estrato herbáceo e subarbustivo neste jardim, concentram-se nos jardins do patamar superior, zona onde a manutenção é mais rigorosa e de tipologia intensiva. (Apêndice G)

É este conjunto de vegetação que atrai visitantes para estes jardins, pois são repletos de cor, aromas e formas.

Mas para isso é necessário uma manutenção regular (semanal) e na altura certa. Por ter bastantes espécies, salientam-se as seguintes:

- *Lavandulas* sp.- são podadas após a sua floração (fim de novembro) esta poda serve para retirar as hastes florais e voltar a dar a forma pretendida (poda formação), neste caso em forma de “nuvem”
- *Helicrysum italicum* - também são podadas após a sua floração (agosto/setembro), para retirar todas as hastes florais e voltar a dar a forma desejada (poda de formação). É uma das grandes atrações dos meses de verão pela sua coloração e cheiro a caril.
- *Rosas* sp.- é realizada uma poda anual de formação, esta poda é para potenciar novos galhos e maior floração. Após a floração murchar é feito “dead heading”.

Nesta tipologia de vegetação, ainda se encontram:

- Revestimentos herbáceos (ex. prado espontâneo) - são cortados apenas quando se mostra necessário.
- Relvado - Na estação do verão é cortada de 2 em 2 semanas sensivelmente, nas restantes estações a frequência de corte reduz passando a haver um corte mensal apenas.
- Bulbosas (ex. *Narcissus* sp. ; *Lilium* sp.)- Na grande maioria, a manutenção consiste no corte das hastes florais e na repicagem em alguns canteiros.

Em todos estes jardins formais são executados trabalhos de monda manual e colocação de “mulch” em alguns canteiros. A única fertilização mais recente foi nas roseiras pois já se apresentam fracas e debilitadas.



### 2.3.3 Manutenção estrato arbustivo e arbóreo

A manutenção feita no estrato arbustivo e arbóreo, quase só tem expressão no patamar superior, pois é lá que se costumam fazer os trabalhos de poda mais regulares. (Apêndice H)

É onde se localizam as altas sebes talhadas de *Camellia* sp. que tanto caracterizam este jardim e as pequenas sebes de *Buxus microphylla*. (Figura 10) em todos os jardins formais.

Manutenção específica de espécies relevantes:

- *Camellia* sp. – Poda de formação de dois em dois anos
- *Buxus microphylla* - Poda de formação anual e tratamento de doença (míldio)
- *Rhododendron* sp.- poda esporádica de limpeza

Na restante vegetação são realizadas podas de limpeza e formação mas não tendo qualquer tipo de manutenção regular. Mas são feitas apenas por pessoas que tenham alguma formação na área, ou pelos jardineiros sob supervisão de alguém com tais competências.



Figura 10- Sebes de *Buxus* sp. em mau estado, 2017

Quanto ao estrato arbóreo este tem um crescimento livre e semilivre, onde se pode observar o hábito natural da árvore com uma intervenção humana quase inexistente, servindo de exemplo algumas árvores com as copas desde o solo. As de crescimento semilivre são muitas vezes controladas pelo facto de estarem em zona de passagem de peões e para garantir as condições fitossanitárias das mesmas.

Este ano foi feita uma avaliação fitossanitária a todas as árvores do JBP, onde foram seleccionadas doze que necessitavam de intervenção ou abate com alguma urgência, em causa estava a segurança dos visitantes. Uma vez que se tratam de exemplares com muitos anos e com grandes dimensões a intervenção ficou a cargo de um arboricultor, alguém com uma profunda formação e com o equipamento necessário.



### 2.3.4 Jardim dos catos e suculentas

Este jardim tem como objetivo recriar uma paisagem árida e desértica, é composto maioritariamente por catos e suculentas, estendendo-se também para o interior de uma estufa, onde as condições são mais aproximadas ao clima seco e quente.

Estas plantas têm a característica de se adaptarem a ambientes muito secos, pois são plantas que desenvolveram a capacidade de reduzir a perda de água e armazenar para longos períodos de seca prolongada.

Apesar do clima da cidade do Porto se encontrar muito distante do ideal para estas espécies, devido à humidade e invernos frios, encontram-se bem adaptadas ao local. Por sua vez as infestantes (*Pteridium aquilinum*, *Rubus* sp., entre outras) beneficiam destas condições para se desenvolverem e começam a sobrepor-se à vegetação principal, fazendo com que perca o carácter idealizado deste jardim. (Figura 11)

A maior necessidade neste jardim é o controlo de infestantes, onde essa manutenção é muito débil parecendo inclusivamente que está ao abandono. Há uma dificuldade acrescida para a manutenção nesta zona do jardim, pelo facto de serem catos e estarem cobertos de espinhos, isto dificulta a passagem das pessoas entre espécies para fazer a devida manutenção de monda. (Figura 12)



Figura 11 e 12- Aparecimento de infestantes e espaçamento de plantação apertado, 2017

### 2.3.5 Manutenção dos lagos e presa

O jardim apresenta cinco zonas com elementos de água, sendo quatro delas lagos alguns com chafariz e uma presa. Estes elementos também têm manutenção, mesmo que seja esporádica (mensalmente). Para além da limpeza de qualquer lixo depositado dentro destas zonas e reparação de qualquer fuga que se identifique, a manutenção consiste em:

- Lago Jardim Rapaz de Bronze: controlo da comunidade de *Lemna minor* (lentilha de água)
- Lago Jardim do Roseiral: retirar folhas de *Nymphaea* sp. que se encontrem em degradação, após entrarem em hibernação (inverno) é feita uma limpeza mais aprofundada.
- Lago Jardim do Xisto: retirar folhas de *Nymphaea* sp. que se encontrem em degradação, bem como assegurar que os *Cyperus papyrus* estão bem seguros pois têm risco de cair, uma vez que são bastante altos. Após as *Nymphaea* sp. entrarem em hibernação é feita uma limpeza mais aprofundada.
- Lago grande: retirar folhas de *Nymphaea* sp. que se encontrem em degradação, após entrarem em hibernação é feita uma limpeza mais aprofundada.
- Presa: controlo da comunidade de *Lemna minor* (Figura 13)



Figura 13 - Presa com fraca manutenção, 2017



## 2.4 Descrição das Operações Culturais

As operações culturais mais comuns e feitas neste Jardim Botânico consistem em rega, poda, plantação, monda, limpeza e repicagem. Para além destas deviam ser praticadas mais operações, como propagações de plantas, controlo e condução de trepadeiras, mas a falta de mão-de-obra de qualidade e quantidade não o permitem. As operações culturais são praticadas da seguinte forma no JBP.

A rega é uma das práticas mais importantes de um jardim neste não é exceção, pois sem água a maior parte da vegetação não resiste. Existe um sistema de rega automática instalado no patamar superior maioritariamente, constituído por aspersores e rega gota-a-gota. Atualmente não funciona automaticamente tem que ser acionado manualmente devido à falta de manutenção regular. Quando as plantas novas são instaladas neste jardim e durante o período de adaptação, são efetuadas regas regulares para assim disponibilizar sempre humidade no solo, normalmente estas regas são através de mangueira ou regador.



Figura 14- Rega de novas plantações, 2017

(Figura 14). (Apêndice I)

A poda é uma operação que se faz nas espécies lenhosas principalmente, mas também se faz em vivazes e anuais. Consiste maioritariamente em eliminar porção de uma planta, sendo eles ramos ou até mesmo raízes para garantir o equilíbrio vegetativo, estimular o crescimento, floração ou frutificação. (Falcón, Rivero, Pujol-Xicoy & Casanovas, 2007) No Jardim botânico do Porto esta operação é feita por pessoas especializadas na área de arboricultura e os trabalhos de menor calibre são feitos por equipas de jardinagem.

Na poda executada no JBP consegue distinguir-se duas categorias, nos jardins formais a poda é intensiva, tratando-se de uma poda cirúrgica pontual e corretiva, quando se fala nas sebes de *Camellia* sp. e nos pequenos *Buxus microphylla* que desenham os três jardins centrais (Jardim do Peixe, Jardim do Roseiral e Jardim dos J's). Relativamente à poda extensiva "naturalista" pode-se falar em todas as outras zonas do jardim, a poda nas árvores é feita com o intuito de beneficiação estética e equilíbrio da própria planta, também são feitos trabalhos de limpeza onde se cortam os ramos secos e os que aparentam estar doentes. Podas para assegurar a segurança e a passagem dos visitantes, optando por cortar os ramos mais baixos, tal como já foi referido anteriormente.

A monda consiste em eliminar as infestantes, é uma tarefa que se faz manualmente ou com utensílio, retira-se a planta por completo desde a raiz, para evitar que esta volte a crescer ou deixar semente, deste modo todas as infestantes são amontoadas para mais tarde serem levadas para o contentor.

A plantação necessita de ser numa altura específica para obter melhores resultados, no caso de se tratar de uma planta de raiz nua estas encontram-se disponíveis normalmente entre novembro e março e devem ser plantadas logo que possível, uma vez que vêm com pouco solo agarrado às raízes a humidade não é mantida durante muito tempo. No caso de serem plantas envasadas, que se encontram disponíveis ao longo de todo o ano, é conveniente na altura de plantação tentar soltar o torrão para o sistema radicular se desenvolver mais facilmente. Relativamente ao processo de plantação é necessário abrir-se a cova com uma pá, soltar uma porção de terra em largura e em profundidade do centro, este processo faz com que a planta não tenha dificuldades em alongar as suas raízes para além do torrão onde estava a desenvolver-se. Depois de plantada fazer logo de seguida uma rega e ir regando com regularidade nos primeiros anos, para esta estabilizar e ter todas as condições para se adaptar.

A repicagem consiste na remoção das plantas que estejam num espaçamento de plantação muito apertado ou se mostrem desorganizadas, na subdivisão da sua raiz e plantadas novamente mas com o devido espaço para se desenvolverem. Esta técnica é utilizada nas bulbosas e rizomatosas, por estas criarem novos bolbos para além do principal ou em plantas que o seu sistema radicular o permita.

As plantas não têm todas a mesma longevidade bem como podem adoecer e morrer antes do tempo esperado. Para colmatar este fato é utilizada a técnica de retanchar, onde são substituídas as espécies que não apresentam as melhores condições, pela mesma espécie mas saudável.

A fertilização é feita esporadicamente e apenas nas coleções que têm maior importância para o Jardim, sendo feita nos *Rhododendron* sp. em *Rosas* sp. mais recentemente.

Embora a limpeza não seja uma operação cultural, é uma tarefa que se deve realizar periodicamente, não só retirar lixo vegetal em excesso, como pelo lixo produzido pelos usuários. Esta limpeza é feita manualmente com vassoura (Figura 15) ou por vezes com a ajuda de um soprador a motor portátil. Os pequenos ramos que vão caindo nos caminhos são recolhidos e amontoados para mais tarde serem levados para contentores próprios. Os resíduos de origem vegetal são colocados na zona de compostagem.



Figura 15- Limpeza de caminhos com vassoura em leque, 2017

## 2.5 Disponibilidade de recursos

### 2.5.1 Equipamentos

Ter as ferramentas certas para o trabalho, faz o trabalho mais fácil e produtivo. Com isso entende-se que tenha o tamanho correto e o modelo para suprimir as necessidades. (Brickell, 2012)

Para um jardim tão complexo a nível de vegetação, manutenção e a reduzida quantidade de jardineiros é muito importante ter ferramentas específicas e afinadas para um trabalho mais fácil, com qualidade e rápido para assim rentabilizar o tempo.

Todos os equipamentos devem estar em condições de manuseamento, não esquecendo a limpeza e desinfeção das lâminas entre as utilizações de planta para planta, para evitar propagação de doenças.

O armazém do jardim tem disponível uma vasta gama de material e equipamentos, mas poucos são os materiais que se encontram em perfeitas condições de manuseamento, de qualquer das formas grande parte deles é utilizado na mesma e para as seguintes funções:

- Cortes de relva e prados: máquina da relva a motor, aparador de relva (máquina de fio) e tesoura comprida.
- Lavrar: Motoenxada, sacholas
- Limpeza: Vassoura de leque metálica, soprador a motor, vassoura de piaçaba.
- Monda: sacho de mão
- Plantação: pá pequena, pá grande, ancinho, forquilha, picareta
- Poda: serras, tesouras, moto-serra, apara sebes, serrote
- Rega: sistema de rega, mangueira, regador
- Transporte: dumpar, carrinho de mão, carro de duas rodas, trator com atrelado,

Todos os jardineiros têm o equipamento necessário para operar com estas ferramentas em segurança. São fornecidas roupas, botas de biqueira e sola de aço, óculos de proteção, joelheiras e luvas.

### 2.5.2 Mão-de-obra

A organização da estrutura de mão-de-obra permanente consiste numa chefe de gestão e manutenção, com visão, conhecimentos aprofundados na área que organiza as equipas e delega os trabalhos a serem feitos à equipa de jardineiros. Essa equipa é composta por cinco jardineiros dois dos quais têm limitações que os obrigam a fazer trabalhos repetitivos e não tão exigentes, os outros três jardineiros apresentam algumas limitações físicas devido aos trabalhos executados ao longo dos anos. Deste modo o trabalho torna-se mais lento e ineficiente.

Este jardim está sempre aberto a propostas de estágios, podendo ser da área de Jardinagem (para integrar a equipa de jardineiros) ou Arquitetura Paisagista (para trabalhos mais específicos como gestão do jardim, desenho de novos jardins). Este ano recebeu duas pessoas da área de jardinagem, onde integraram e aprenderam com a equipa fixa e três pessoas da área de arquitetura paisagista no âmbito de estágio curricular, onde para além de trabalho no exterior em práticas de manutenção, são executados trabalhos relacionados com manutenção e gestão do jardim. O jardim tem dois voluntários com profundos conhecimentos sobre plantas, tratam essencialmente das plantas do interior das estufas, realizam propagações, experiências com plantas, identificação de espécies, trocas de plantas/sementes (espécies que não estejam presentes no jardim) com outras pessoas, cuidam de uma vasta coleção de *Orchidaceae* sp. e preparam-nas para exposições. São pessoas muito interessadas e estão presentes quase diariamente, são fulcrais para este jardim.

A mão-de-obra disponível no JBP finaliza nos alunos de Licenciatura de Arquitetura Paisagista da FCUP, no sentido de praticar a teoria dada ao longo do curso a disciplina de TGEV (Técnicas de Gestão em Espaço Verde) as aulas práticas foram lecionadas neste jardim com o acompanhamento dos respetivos docentes. As aulas mostraram-se muito úteis no contributo da manutenção. A turma tinha cerca de trinta alunos que estavam divididos em grupos, a fim de ser atribuído uma área do JBP onde ficavam encarregues de manter esse espaço. Para além do espaço atribuído também foram feitas outras atividades de maior dimensão, como plantações de *Buxus microphylla*, podas de limpeza em *Rhododendron* sp. estacaria de *Buxus microphylla*, *Lavandula* sp. entre outras. Esta parceria com os cursos da FCUP era interessante manter para as duas entidades. Tal como acontece no Jardim Botânico da Ajuda, onde está inserido do instituto superior de Agronomia. ("Objetivos Estratégicos | Instituto Superior de Agronomia", s.d.) É perceptível que todos estes estudantes, voluntários e estagiários, contribuem positivamente para a sua

manutenção, conseguindo dar um aspeto mais cuidado durante a sua duração.

### 3. Análise SWOT

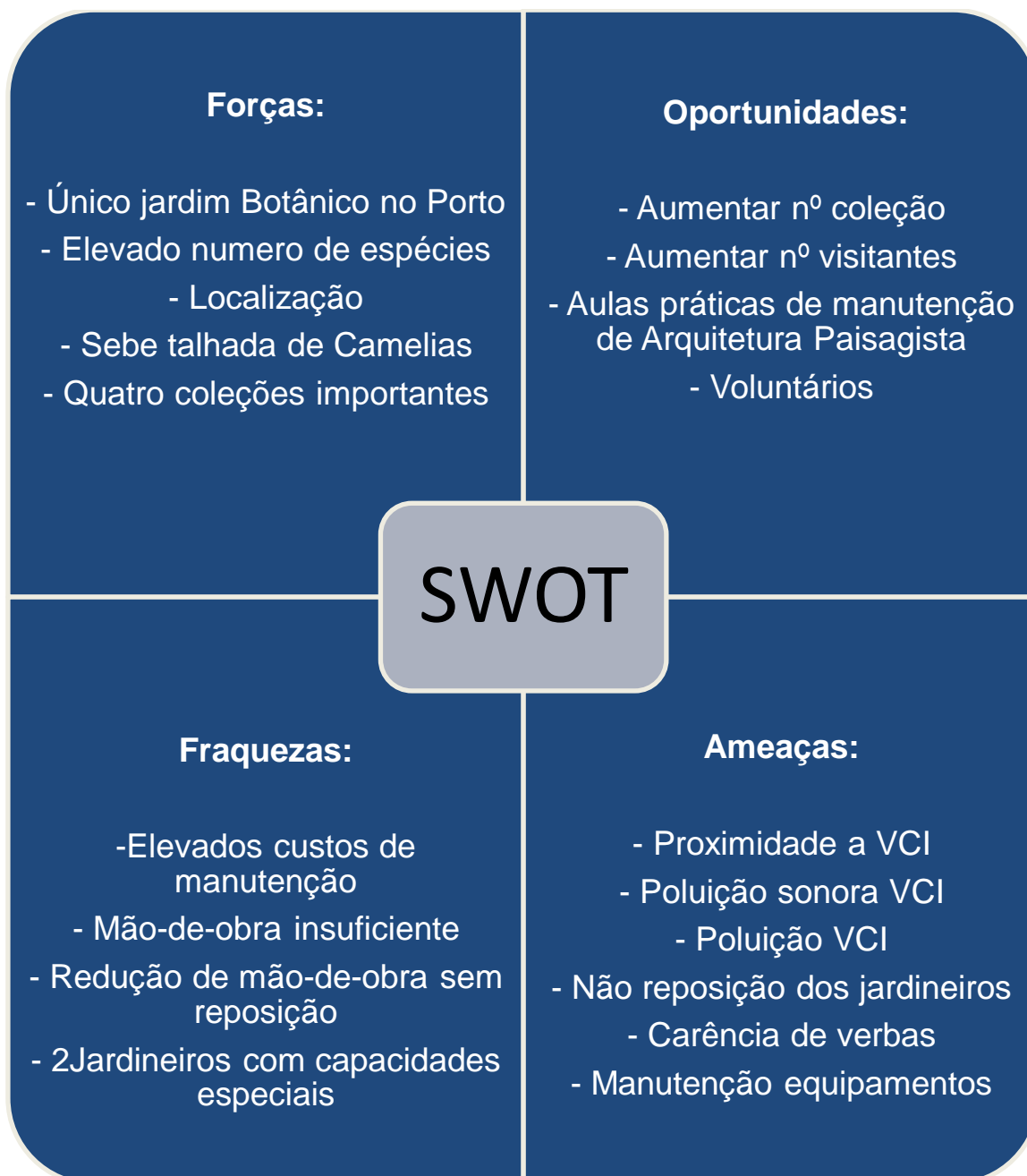


Figura 16- Análise SWOT, 2017



## 4. Plano de Manutenção proposto

O plano proposto visa colmatar a manutenção insuficiente e a falta de recursos para este local. Para isso são apresentadas propostas e soluções que não só qualificam o espaço, bem como proporcionam diminuição de custos e esforços a longo prazo. Neste sentido também serão feitos esforços para maximizar a restante vegetação e melhorar a experiência dos visitantes. (Apêndice J)

Estratégia:

- Substituição de vegetação por razões fitossanitárias ou elevada manutenção (ex. toda a área relvada do jardim do Roseiral, *Buxus microphylla*)
- Métodos para irradicação de infestantes através de monda térmica, tela de revestimento e “mulch” orgânico.
- Fertilização utilizando compostagem
- Rever compassos de plantação para facilitar manutenção (jardim dos catos e suculentas)
- Qualificação de espaços para um jardim mais atrativo (substituição de prados espontâneos por prados floridos)
- Proporcionar mão-de-obra (através de voluntariado e protocolos com FCUP)
- Zonas e suas tipologias de manutenção (alterar tipologias de manutenção atualmente praticadas)

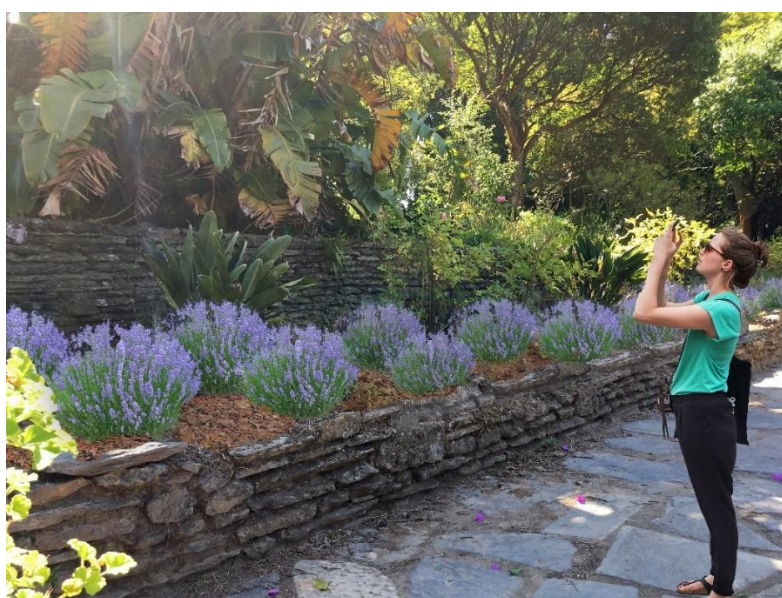


Figura 17- Visualização jardim do Xisto

## Métodos para controlo de infestantes propostos para JBP

São propostos métodos principalmente para a diminuição ou mesmo erradicação de infestantes, que é um dos grandes problemas do jardim bem como o que chama mais a atenção para a manutenção deficiente. Pois estas conseguem-se desenvolver e propagar rapidamente passando a ficar em destaque e em maioria (como se pode ver no jardim dos catos e suculentas e no jardim do Roseiral). Para isso é muito importante ter o mínimo de solo disponível e descoberto. (Akeroyd, 2011)

### “Mulch” orgânico

Geralmente usado para melhorar a qualidade do solo à volta das plantas, mas também, para reduzir outras tarefas, normalmente feitas nos jardins tal como rega e monda. O “mulch” orgânico ajuda a reter a humidade no solo, evita que as infestantes tenham espaço e condições para crescer, protege as raízes de temperaturas extremas e ainda dá um acabamento decorativo. ("Mulches and mulching", s.d.) O material utilizado normalmente é casca de pinheiro, por apresentar uma cor parecida com solo e reter bastante humidade. Também são utilizados aparas de madeira, folhas, palha entre outros.

Esta técnica já é atualmente utilizada em pequenas zonas do Jardim e costuma-se aplicar logo após monda com uma camada entre 5 a 7,5 cm para um bom resultado. Como é um material orgânico, vai-se degradando por isso ao final de algum tempo é necessário repor.

### Tela de revestimento anti-ervas geotêxtil

Este material é uma espécie de manta geotêxtil que se coloca para revestir o solo que apresenta diversas funções e vantagens. Proteção da erosão, evita a passagem de raios solares por isso evita o crescimento de qualquer vegetação, a água consegue penetrar na tela para chegar às raízes, também ajuda a manter a humidade.

Tem uma duração média de 4 anos, pelo que ao fim desse tempo é conveniente substituir. Para aplicação desta tela não é necessário um técnico para o fazer, não é um trabalho complexo. Para correta aplicação é necessário fixar ao solo com pregos e anilhas de plástico, próprios para o efeito. ("Malha anti ervas", s.d.) Para um bom resultado e melhoramento estético é aconselhável o uso de “mulch” este poderá ser orgânico ou inorgânico.

## Monda térmica

Após pesquisa de empresas que fizessem este tipo de tratamento a infestantes, chegou-se à empresa TERRAMOTRIZ LDA, onde foi dada prontamente alguma informação, tiradas algumas dúvidas e dado orçamento para aplicação.

O método térmico é o Oeliatec, é feito através de gotas de água em ebulição e vapor, de forma atingir todos os sistemas vitais da planta (parte aérea, colo e radículas)

Assim gera um choque térmico rápido, causando o rebentamento das células e coagulação das proteínas, por consequência a morte da planta.

Este método tem a vantagem de ser amigo do ambiente, pois não é utilizado qualquer produto químico, utiliza águas pluviais ou recuperadas.

Dispõem de diversos tamanhos de maquinaria e formas de aplicação, sendo aplicável em qualquer zona. Para que este tenha êxito a empresa TERRAMOTRIZ LDA, sugere um guia de tratamento, é recomendado três a cinco passagens anuais em alturas específicas em função de várias condicionantes. Consegue ter um rendimento de 200 a 400m<sup>2</sup>/hora/operador. (Anexo I)

## 4.1 Manutenção de Pavimentos

A manutenção está reunida em três unidades, agrupando pavimentos diferentes mas com a mesma manutenção, facilitando assim a leitura de todas as ações necessárias para os manter (Apêndice K). A manutenção proposta não propõem só a limpeza, mas também conservação.

As ações são as seguintes:

- Soprar folhas - Esta ação deverá ser feita com o soprador de folhas portátil a motor (disponível no equipamento do Jardim), com mais regularidade na estação do outono. Idealmente o primeiro trabalho a fazer logo nas primeiras horas da manhã, por se tratar de uma máquina que produz algum ruído e ser incómodo para os visitantes.
- Varrer folhas / Monda Térmica / Regularização do pavimento – Deverá ser utilizada a vassoura de leque metálica, uma vez que grande parte dos pavimentos não são agregados e o uso só soprador iria dispersar esse pavimento. Utilização da monda térmica a vapor principalmente nos saibros para controlo de infestantes, ação com necessidade de contratar empresa externa. Regularização dos pavimentos sempre que se mostrar necessário, uma vez que como não são agregados estes com o uso vão-se acumulando irregularmente, ficando à vista as geocélulas.
- Varrer ou Soprar folhas / Recarga anual de saibro – Uma vez que este pavimento foi mal construído é aconselhado varrer as folhas (vassoura de leque metálica) ou caso o pavimento esteja humedecido poderá ser feito com o soprador. Pois como se trata de um pavimento com partículas muito finas este seria todo levantado. A recarga anual de saibro deverá ser feita nas zonas que se mostrem mais gastas, uma vez que a área ainda é bastante grande para fazer uma recarga geral, o que se tornaria bastante dispendioso.

O dia da semana ideal para a limpeza de folhas e resíduos vegetais deverá ser semanalmente à quarta-feira por ser a meio da semana, tal como acontece no Jardim de Serralves. Se tiver ocorrido aparamento de revestimento herbáceo, fazer limpeza dos caminhos após essa operação.

Todos resíduos vegetais varridos ou juntos com o soprador, se forem em grandes quantidades para ficarem depositados na mata deverá ser colocado na zona de compostagem.

## 4.2 Manutenção do estrato herbáceo e subarbustivo

É neste estrato de vegetação que a necessidade de manutenção é mais acentuada, bem como várias operações culturais, todas as propostas serão no sentido de melhoramento estético, maximização da vegetação e diminuição de manutenção. (Apêndice L) Todas as tarefas descritas deverão ser realizadas com a regularidade necessária.

- Utilização do método de monda térmica nos canteiros do Jardim dos Catos e Suculentas, aumento do espaçamento entre plantas
- Monda manual nas bordaduras mistas
- “Mulching” nos locais indicados no mapa
- Substituição e colocação de telas de revestimento Jardim do Roseiral e Xisto
- *Lavandula* sp. e *Helicrysum italicum*: executar a manutenção já praticada, apenas reforçar o uso da tesoura de aparar para a poda de formação
- Retirar todas as hastes florais após a floração de bulbosas, pois melhora o aspeto estético e impede fixação das suas sementes em local indesejado. Também se pode cortar as folhas quando estas morrerem naturalmente. (Akeroyd, 2011)
- Controlo de heras junto à VCI, definir uma altura máxima que podem subir aos troncos.
- Poda e “Dearh heading” em roseiras, esta última consiste na remoção das flores sem pétalas ou flores murchas, para estimular o desenvolvimento de novos rebentos jovens e mais flores durante a próxima floração. (Brickell, 2012). A poda deverá ser feita no inverno onde se retira toda a madeira morta enfraquecida e amarelada. (Titchmarsh, 2005)
- Cortes de relvados, estes se forem feitos com regularidade não é necessário recolher as aparas e desta forma fertilizam o relvado naturalmente.
- Repicagem sempre que a vegetação se mostre desorganizada e sem espaço de crescimento.
- Retanchar de *Lavandulas* sp. no Jardim do Xisto, ou sempre que necessário poderá utilizar-se as propagações realizadas no ano anterior.
- Aproveitamento de espécies que começaram a germinar fora do local pretendido e colocação na estufa

### 4.3 Manutenção do estrato arbustivo e arbóreo

Dar prioridade a uma das maiores coleções do jardim os *Rhododendron* sp. efetuando podas de limpeza com regularidade para poderem ter uma época de floração ainda mais apelativa. (Apêndice M)

- Substituição da sebe formal de *Buxus microphylla* por *Buxus sempervirens*, (espécie presente no Jardim de Serralves e não se mostrou débil mesmo estando ao lado da outra). Substituindo gradualmente consoante disponibilidade financeira. A poda do *Buxus* sp. deverá ser feita mais que uma vez por estação (Hill, 2004), tendo como orientação de recorte uma guia ou fio e estacas para assim estar estipulada a altura e largura e assim evitar corta a olho, acabando com superfícies irregulares. (Pollock, 2002) As medidas já devem ser previamente estipuladas para na eventualidade de mudança de equipas de trabalho ou gestor, haver uma referência.
- A sebe formal de *Camellia*'s que apresenta 500 metros lineares, deverá ter uma poda formação de dois em dois anos, ou caso haja um grande crescimento em alguma zona, proceder à poda de formação. A poda deverá ter como linhas orientadoras uma guia onde estipule a altura e largura de toda a sebe. É essencial poda de limpeza (ramos secos, cruzados) bem como substituição de exemplares mortos ou doentes. Devemos dar prioridade também a esta sebe uma vez que é o que mais caracteriza este Jardim.
- As *Camellia*'s que se apresentam ao longo do gradeamento que dá para a rua, apresentam um crescimento livre da parte interior do muro e semilivre no exterior do gradeamento, não causando assim dificuldades aos peões que passem no passeio, esta necessita de podas sempre que ultrapassar o gradeamento.
- Continuar com avaliação fitossanitária anual do estrato arbóreo existente, para posteriormente proceder a eventuais podas necessárias. Bem como em futuras plantações ser acompanhada no seu crescimento, mesmo que seja para dar uma poda de formação de copa sob uma forma natural. Neste sentido deve optar-se por conduzir a árvore no seu porte natural, sempre que o espaço e as condições sejam as ideais para o fazer. Este tipo de formação da copa evitará no futuro intervenções, vigilância permanente e manutenção. Para formar a árvore que cresce livremente, mais harmoniosa, é conveniente eliminar os defeitos, após a árvore estar desenvolvida e a altura sob a copa estar estabelecida, pode-se fazer um equilíbrio dos ramos, supressão de ramos mal orientados. (Michau, 1998)

## 4.4 Manutenção jardim dos catos e suculentas

Esta área é a área do jardim que atualmente requer uma atenção redobrada, pois a vegetação em si não precisa de qualquer manutenção, mas as infestantes que o invadem necessitam de ser controladas. A manutenção nesta área torna-se complicada uma vez que são um conjunto de plantas com compassos de plantação muito apertados, o que dificultam a passagem para fazer a devida manutenção.

As manutenções e alterações propostas para esta zona são:

- Recarga de seixo nos canteiros
- Aumento do espaçamento de plantação
- Monda térmica
- Substituição de tela de revestimento nos canteiros

## 4.5 Manutenção de lagos e presa

Deveram ser mantidos com mais regularidade, mas não poderão ser esvaziados e limpos integralmente pois iria destruí os habitats de vários animais, sendo eles peixes, rãs, tritões, libelinhas entre outros. O mais adequado será sempre o uso de rede.

- Lago Jardim Rapaz de Bronze: controlo da comunidade de *Lemna minor*, limpeza da vegetação existente no centro do lago.
- Lago Jardim do Roseiral: retirar folhas de *Nymphaea* sp. que se encontrem em degradação, após entrarem em hibernação é feita uma limpeza mais aprofundada, reduzir a massa vegetal de 2 em 2 anos e proceder a sua fertilização.
- Lago Jardim do Xisto: retirar folhas de *Nymphaea* sp. velhas, redução de massa vegetal de dois em 2 anos, assegurar que os *Cyperus papyrus* estão bem seguros pois têm risco de cair, uma vez que são bastante altos. Após as *Nymphaea* sp. entrarem em hibernação é conveniente limpeza aprofundada.
- Lago grande: retirar folhas de *Nymphaea* sp. que se encontrem em degradação ou velhas, após entrarem em hibernação é feita uma limpeza mais aprofundada, reduzir quantidade de *Nymphaea* sp.
- Presa: controlo da comunidade de *Lemna minor* limpeza regular de resíduos orgânicos (folhas, bambos, troncos) e resíduos inorgânicos (lixo deixado pelos visitantes)

## 5. Zonas de rega

(Apêndice N)

O sistema de rega não se encontra a funcionar nas perfeitas condições, pelo que se aconselha fazer as devidas reparações, como substituição, elevação ou realocização de aspersores, substituição das pilhas de cada programador e reparação de fugas nos tubos de rega gota-a-gota. É conveniente uma vez por mês pôr todo o sistema a funcionar para não se estragar, bem como para despistar quaisquer avarias, isto vai fazer com que nas alturas de maior calor seja possível ter tudo a funcionar na perfeição.

As zonas não abrangidas por rega automática deverão ser feitas manualmente com uma mangueira ou regador, nas alturas de maior calor ou caso se trate de uma plantação recente onde é conveniente ter sempre o solo humedecido durante os primeiros anos de adaptação.

## 6. Zona de compostagem

Em qualquer jardim de grandes dimensões é essencial ter uma zona de compostagem, pois existe resíduos vegetais que podem ser aproveitados depois de decompostos, como é o caso dos pequenos ramos, relva cortada, folhas entre outros. Esta pilha depois de decomposta, pode ser utilizada como adubo natural e isenta de químicos.

Esta zona de compostagem deverá ficar localizada longe de zonas de passagem por questões estéticas e mesmo na altura de decomposição poder ter um odor menos agradável.

Já existe zona de compostagem no JBP, mas é tirado pouco partido dos seus benefícios, é importante lembrar que para as plantas terem um bom desenvolvimento e crescimento necessitam de ter um suplemento regular de nutrientes e aqui está uma hipótese de colmatar algumas dessas necessidades.



## 7. Conclusões

Com este relatório e estágio conclui-se que num jardim com esta complexidade e com baixos recursos é necessário dar prioridade a áreas onde a manutenção é prioritária. (Apêndice O) E com prioridade, entenda-se as zonas que são mais visitadas e onde os visitantes permanecem durante mais tempo (fato observado durante o estágio). É o caso dos jardins formais e posteriormente o jardim dos cactos e suculentas.

Após ser delineada essa área é importante ter a equipa coordenada para ter o maior aproveitamento possível, bem como ver a aptidão dos jardineiros para cada tarefa e organiza-los consoante o bom desempenho. Ficando a cada jardineiro atribuída a operação de manutenção que melhor sabe fazer.

Pretende-se com a implementação das novas tecnologias propostas; munda térmica, aplicação mais frequente de “mulching” e colocação de tela de revestimento, que a mão-de-obra e tempo despendido na prática cultural de munda manual, sejam aproveitados para outras atividades, como limpeza nos caminhos e lagos mais frequentes, substituição de vegetação no sentido de reduzir a manutenção, mas sempre com sentido estético e funcional.

A única maneira atualmente de aumentar a mão-de-obra qualificada, será o recurso a “outsourcing” da manutenção integral do jardim botânico.

## Bibliografia:

### Livros e monografias:

Akeroyd, S. (2011). *The Royal Horticultural Society Complete Gardener's Manual* (1ª ed., p. 163;350). London: Dorling Kindersley.

Andrade, G., & Esteves, V. (2012). *Planeamento, Projeto e Gestão/Manutenção de Espaços Verdes. PARKATLANTIC - Parques Urbanos Atlânticos*. Vale do Ave: ADRAVE.

Andresen, S. (1994). *O Rapaz de Bronze* (20th ed.). Lisboa: Salamandra.

Brickell, C. (2012). *The Royal Horticultural Society encyclopedia of gardening* (4ª ed., pp. 6-9;160;550). Londres: Dorling Kindersley.

Falcón, A., Rivero, M., Pujol-Xicoy, I., & Casanovas, J. (2007). *Espacios verdes para una ciudad sostenible*. Barcelona: Gustavo Gil.

Fleurent, M. (2010). *O Jardim Florido* (p. 172). Men Martins: Europa- América.

Hill, L. (2004). *Podar Facilmente* (p. 45;46;47;124). Men Martins: Europa-América.

Marques, P. *Tipologias Gestão Manutenção*.

Michau, E. (1998). *A Poda das aÁrvores Ornamentais*. 3rd ed. Porto: FAPAS, p.146.

Moura, A. (2001). *Jardim Botânico do Porto vítima de degradação. Público*. Retirado 19 julho 2017, a partir de <https://www.publico.pt/2001/02/18/jornal/jardim-botanico-do-porto-vitima-de-degradacao-154883>

Pollock, M. (2002). *Cultivar Sebes*. Londres: Dorling Kindersley, p.43.

Tinoco, J. (2011). *Espaço das Artes - Proposta de recriação do Jardim de Sophia no Jardim Botânico do Porto*(Mestrado). Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

Titchmarsh, A. (2005). *Técnicas de Jardinagem*. 4th ed. Europa-América, p.192.

**Consultado on-line:**

Ellicott, K. (2016). *Rising the standard The green Flag Award guidance manual* (pp. 38,48).

Retirado a partir de <http://www.greenflagaward.org.uk/>

Geocélulas | Ecosalix. (2017). *Ecosalix.pt*. Retirado 28 setembro 2017, a partir de

<http://ecosalix.pt/produto/geocelulas/>

JARDIM BOTÂNICO DO PORTO. (2017). *Jardimbotanico.up.pt*. Retirado 28 setembro

2017, a partir de <https://jardimbotanico.up.pt/historia.php>

Malha anti ervas. Macoglass. Retirado 3 agosto 2017, a partir de

[http://www.macoglass.pt/content/malha\\_jardinagem\\_malha\\_antihierba.html](http://www.macoglass.pt/content/malha_jardinagem_malha_antihierba.html)

Marmelo, J. (2011). *Darwin dá nova vida à casa dos sonhos de Sophia*. Público. Retirado

12 julho 2017, a partir de <https://www.publico.pt/2011/01/30/jornal/darwin-da-nova-vida--a-casa-dos-sonhos-de-sophia-21148464>

*Mulches and mulching*. Royal Horticultural Society. Retirado 3 agosto 2017, a partir de

<https://www.rhs.org.uk/advice/profile?PID=323>

Objetivos Estratégicos | Instituto Superior de Agronomia. *Isa.ulisboa.pt*. Retirado 17

setembro 2017, a partir de <https://www.isa.ulisboa.pt/jba/organizacao/objetivos>

## Apêndices

## **Apêndice A**

Outras tarefas desempenhadas durante o estágio

## Outras tarefas desempenhadas durante o estágio

O estágio foi iniciado em dezembro no Jardim Botânico do Porto, fui orientada no meu local de estágio pela Arquiteta Joana Tinoco.

Desde então acompanhei e elaborei alguns trabalhos necessários no Jardim, sendo eles feitos no interior da casa Andresen, dentro das estufas-frias ou então no Jardim.

Relativamente aos trabalhos no Jardim, fez-se poda de formação em *Lavandulas*, *Helichrysum*, Roseiras, *Deschampsia cespitosa*; monda de infestantes; “deadheading” de roseiras, e *Lavandulas*.

Acompanhamento dos trabalhos de arboricultura executados em 12 árvores pela empresa de Serralves. Identificação e colocação de etiquetas identificativas nas sebes de camélias; Acompanhamento das plantações feitas pelos jardineiros de *Rhododendron indicum*; Plantações no exterior de variadas espécies principalmente anuais; Acompanhamento de algumas tarefas dos alunos nas aulas práticas de TGEV (Técnicas de Gestão em Espaços Verdes).

Piquetagem e acompanhamento das plantações no Pinhal dos Cedros no Campus da UP.

Dentro da estufa-fria, trabalhos relacionados com a propagação de plantas, após poda de algumas espécies descritas em cima, aproveitou-se para fazer estacaria; sementeiras em tabuleiros de misturas anuais sendo elas *Tagetes patula*, *Lavatera trimestris*, *Dorotheanthus bellidiformis*, *Viola wittrockiana*, *Lobelia erinus*, *Antirrhinum pumilum*; estacaria de espécies arbóreas *Populus alba* e *Populus nigra italica*; Plantação em vaso de *Rudbeckia nitida 'herbstsonne'*, *Phlox paniculata bright eyes*, *Heliopsis scabra*, *Geranium himalayense*, *Kniphofia uvaria*, *Aquilegia 'Mix'*; Envasar plantas oferecidas pelo projeto das 100.000 árvores *Myrtus*, *Ilex aquifolium*, *Betula*, *Celtis australis*, *Cupressus sempervirens*.

Relativamente ao trabalho em gabinete, o suporte principal era o computador. Colaboração no estudo dos espaços verdes da cidade do Porto, calculando permeabilidade e índice de cobertura vegetal, com o programa arcgis; Elaboração de placas informativas provisórias, para diversas espécies; Passar propostas do Jardim dos Anões, feita pelo Professor Paulo Farinha Marques para formato digital (autocad), desenhar novas propostas para Jardins dos Anões, proposta de desenho para a Zona técnica (parque de estacionamento), tal como mapa de quantidades, mapa de abates e demolições, vegetação proposta; proposta de desenho dos pavimentos exteriores para a casa Andresen, bem como demolições e mapa de quantidades; Redimensionamento e transformação das cores para mapa geral do Jardim botânico.

Promoção do curso de Arquitetura Paisagista através da presença na Mostra da Up.



Figura 1- Recolha de material vegetal para estacaria



Figura 2- Receção de *Buxus* sp.

## **Apêndice B**

### **Cronologia do Jardim Botânico do Porto**



## Cronograma histórico

1802-Proprietario João Salabert- Quinta do campo alegre passa a chamar-se Quinta Grande de Salabert

1820- Proprietário João José da Costa, passando para a filha Carolina Augusta da Costa, posteriormente para o seu marido Arnaldo Ribeiro Barbosa.

1875 – Proprietário João da Silva Monteiro, manda construir o palacete, a casa do caseiro, estufas. É nesta altura que a estrutura do jardim é alterada.

1895 – Proprietário João Henrique Andresen, volta a haver alterações no palacete e no Jardim

1949 – Passa a ser propriedade do Estado Português

1951 – Jardim Botânico da Universidade do Porto instala-se na Quinta do Campo Alegre

1952- Professor Pires de Lima contrata o Arquiteto Paisagista Karl Koepp, para organizar plantações, executar obras no JB e dar formação aos jardineiros.

1954 – Karl Koepp elabora Plano Geral que consiste na conservação e adaptação dos jardins já existentes, para além da criação de novos jardins, criação de viveiros e estufas para implementação do novo Jardim Botânico

1956 – Diminuição da área de Jardim botânico, por causa das obras de acesso a ponte da Arrábida, a área diminuiu drasticamente de 12 hectares para cerca de 4 hectares. Como recompensa de área perdida o Jardim Botânico recebe a Quinta Burmester.

1968 – Karl Koepp rescinde contrato por não estar contente com as condições de trabalho. Pouco depois sob coordenação do engenheiro silvicultor Dantas Barreto, é construído o lago grande e realizam-se alterações aos caminhos do Arboreto. Neste mesmo ano parte do Jardim abre ao público.

1974 – São notórios os sinais de degradação

1984 – Encerramento ao público

1986 – Adesão ao Programa de Recuperação de Jardins Históricos, mas a proposta de recuperação elaborada não foi implementada.

2001 – Reitoria da Universidade do Porto nomeia comissão para a recuperação do jardim botânico e através do protocolo com a Camara Municipal do Porto inicia-se programa de manutenção com vista a conter a degradação e permitir a reabertura ao público, que ainda foi possível neste mesmo ano.

2006 – O JB fecha ao publico para obras de requalificação (renovação de redes de caminhos, rega, drenagem eletricidade entre outros melhoramentos).

2009 – Departamento de Botânica da FCUP deixa de estar no Jardim botânico.

2010 – Início de reabilitação da Casa principal ( Casa Andresen ) e estufas para receber uma exposição.

2011 – Exposição “ A evolução de Darwin”.

2017 – Abertura da Galeria da Biodiversidade (Casa andresen) que pertence ao Museu de Historia Natural e da Ciência da Universidade do Porto.

## **Apêndice C**

### **Tipologias de Manutenção Presentes**

# Situação existente tipologias de Manutenção



## Legenda:



Manutenção intensiva



Manutenção intermédia



Manutenção extensiva

## **Apêndice D**

### **Mapeamento “outsourcinng” existente**



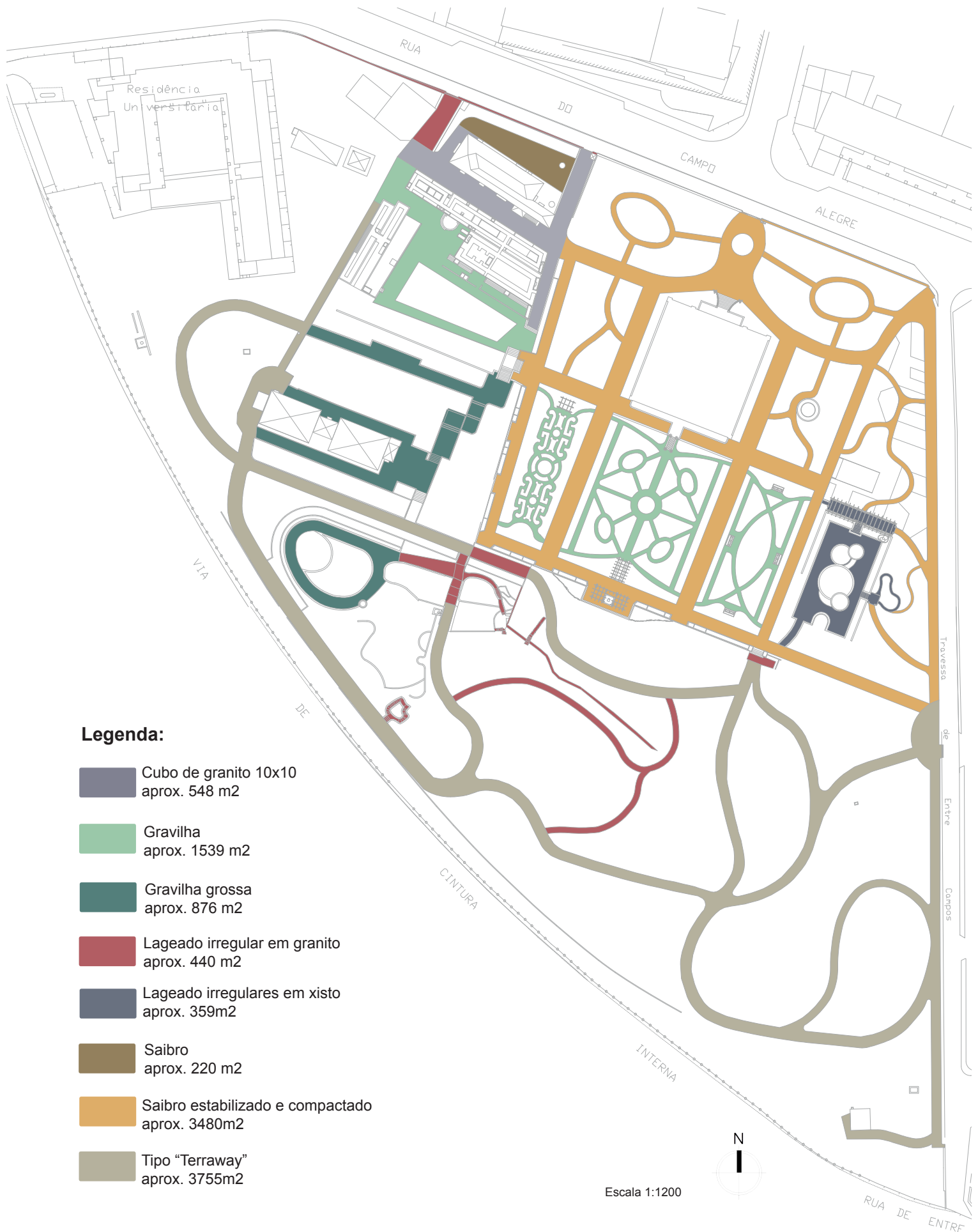
# Entidades manutenção do espaço



## **Apêndice E**

### **Pavimentos Existentes**

# Planta de Pavimentos Existentes





## **Apêndice F**

### **Situação existente Manutenção de Pavimentos**

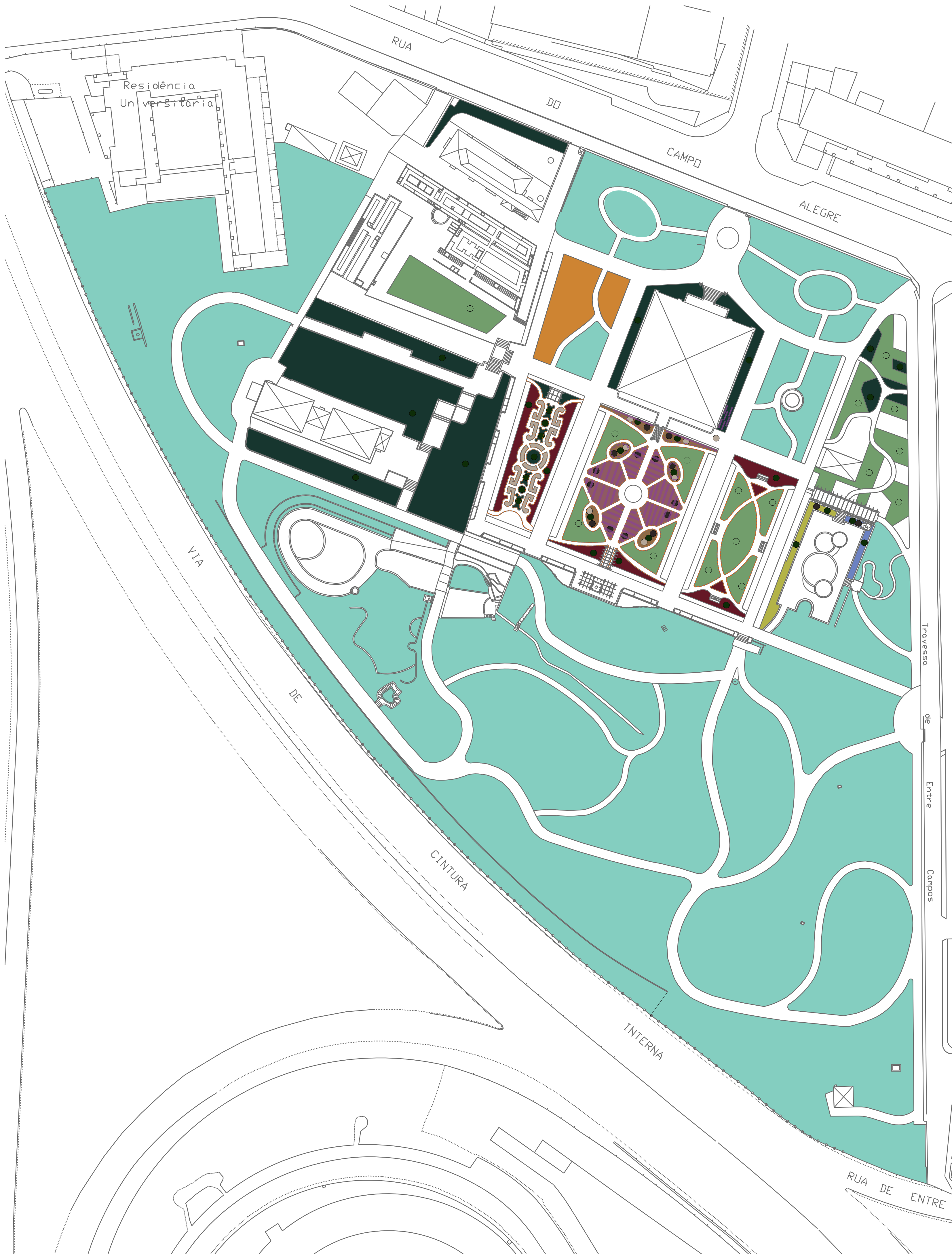
# Situação existente Manutenção Pavimentos



## **Apêndice G**

Situação existente Manutenção do Estrato Herbáceo e Subarbustivo





- Legenda:
- Corte prado
  - Corte relva
  - Monda manual
  - "Mulching"
  - Repicagem
  - Retirar haste floral após floração
  - Monda manual / "Mulching"
  - Monda manual / Poda / Dead heading
  - Monda manual / "Mulching" / Poda / Dead heading
  - Monda manual / "Mulching" / Poda / Retirar haste floral

Jardim Botânico da Universidade do Porto	N I
Situação existente Manutenção Estrato herbáceo e sub-arbustivo	
Maria Eugénia Estibeiro Terroso Gonçalves Bastos	Escala:
Arquitetura Paisagista 2017 / FCUP	1: 600

## **Apêndice H**

Situação existente Manutenção do Estrato Arbustivo e Arbóreo



# Manutenção atual Árvores e Arbustos



- Legenda:
- Aparo sebe formal  
(de 2 em 2 anos com corta sebes)
  - Poda  
(de formação e limpeza)
  - Poda quase inexistente
  - Poda formal/ natural  
(sempre que se mostre necessário, quando alguma ramificação passe o gradeamento para o lado exterior do jardim)
  - Poda formal *Buxus* sp.  
(anualmente, como de encontra doente não se verifica grande crescimento)

Jardim Botânico da Universidade do Porto	<div>N</div> <div>I</div>
Situação existente Manutenção Estrato arbustivo e arbóreo	
Maria Eugénia Estibeiro Terroso Gonçalves Bastos	Escala:
Arquitetura Paisagista 2017 / FCUP	1: 600

## **Apêndice I**

### **Situação existente Zonas de Rega**

# Situação existente zonas de Rega

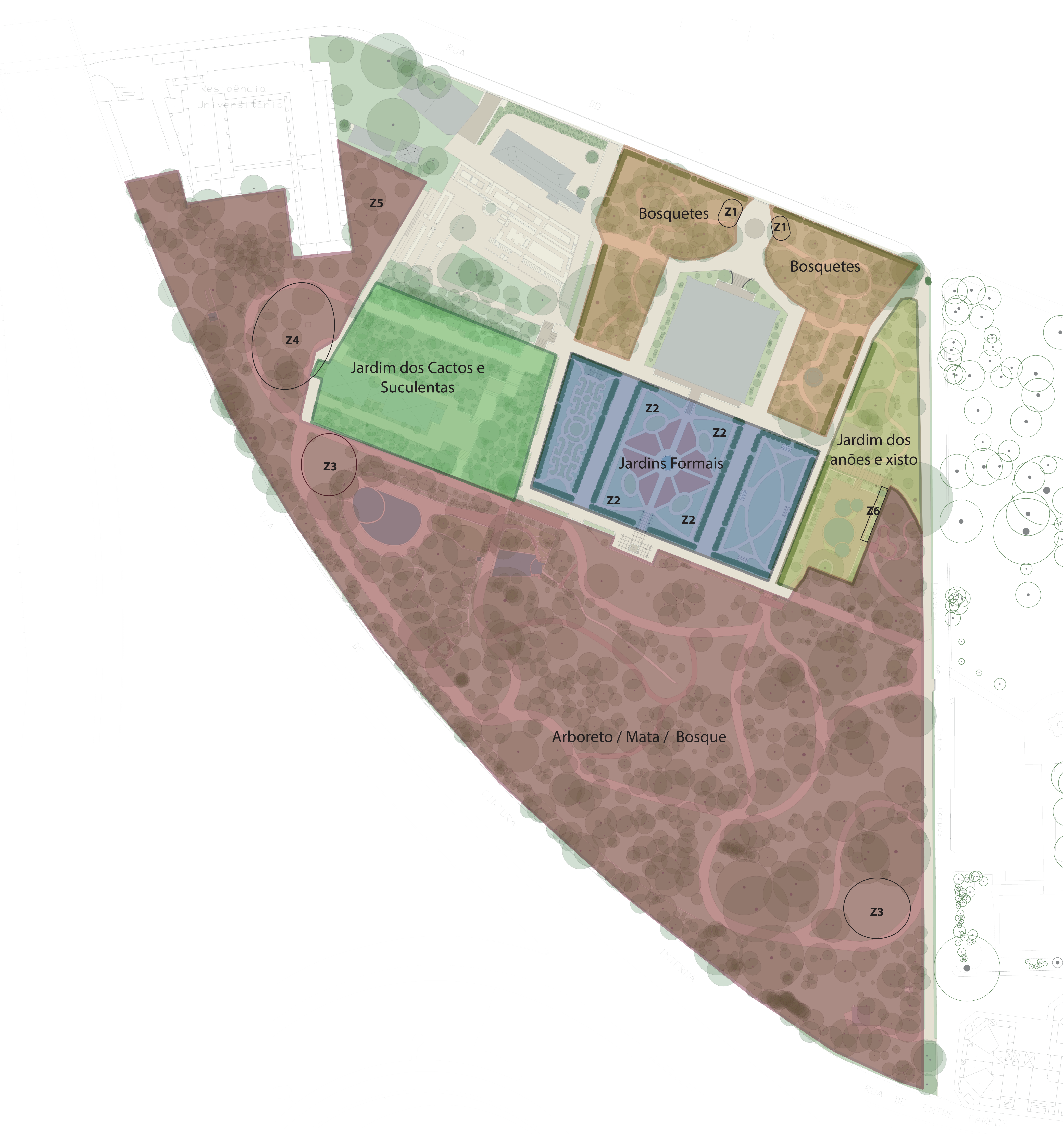




## **Apêndice J**

### **Proposta de Alteração Geral**





**Bosquetes**

- Plantação de anuais com cor atrativa, para convidar pessoas a entrar. Zona - Z1

**Jardins Formais**

- Substituição de zonas de relvado (J. Roseiral) por arbustos rasteiros para reduzir manutenção. Zona - Z2
- Substituição da sebe de *Buxus microphila* por *Buxus sempervirens*
- Aumentar nº de pés de *Rosas* sp. no J. do Roseiral, com espaçamento para conveniente para uma manutenção mais fácil
- Aplicação / substituição de tela de revestimento
- Colocação "mulch" orgânico

**Arboreto / Mata / Bosque**

- Substituição de alguns revestimentos herbáceos por zonas com prados floridos. Zonas - Z3
- Substituição de revestimento herbáceo por bulbosas ex. "Blue bells". Zona - Z4
- Qualificação do amontoado de pedras introduzindo vegetação. Zona - Z5

**Jardim dos anões e xisto**

- Retanchar de *Lavandula* sp. Zona - Z6
- Aplicação de tela de revestimento (todos os canteiros)
- Aplicação de "mulch" orgânico (todos os canteiros)

**Jardim dos Cactos e Suculentas**

- Substituição de tela de revestimento de toda a área
- Recarga de seixo
- Monda térmica
- Aumento do espaço de plantação (retirando espécies que já estejam repetidas ou caso sejam únicas transplantar para zonas com maior espaço para se desenvolverem)

Jardim Botânico da Universidade do Porto	<div><div>N</div><div>I</div></div> <div>Escala: 1: 600</div>
<b>Propostas Geral de intervenção para melhoria da Manutenção</b>	
Maria Eugénia Estibeiro Terroso Gonçalves Bastos	
Arquitetura Paisagista 2017 / FCUP	



## **Apêndice K**

### **Proposta de Manutenção de Pavimentos**

# Proposta de Manutenção Pavimentos



## **Apêndice L**

### **Proposta de Manutenção Estrato Herbáceo e Subarbustivo**

# Manutenção porposta herbáceas, sub-ar-bustivas



- Legenda:
- Corte prado
  - Corte relva (redução da área de relvado, desaparece o do J. do Roseiral)
  - Control crescimento heras nos troncos das árvores (altura máxima de crescimento 1,50m)
  - Monda manual
  - Monda método térmico
  - "Mulching"
  - Repicagem
  - Retirar haste floral apos floração
  - Mulching / Retancha (sai poda e Dead heading)
  - Monda manual / Poda/ Dead heading
  - Monda manual / "Mulching" / Poda/ Dead heading
  - Monda manual/ "Mulching" / Poda/ Retirar haste floral

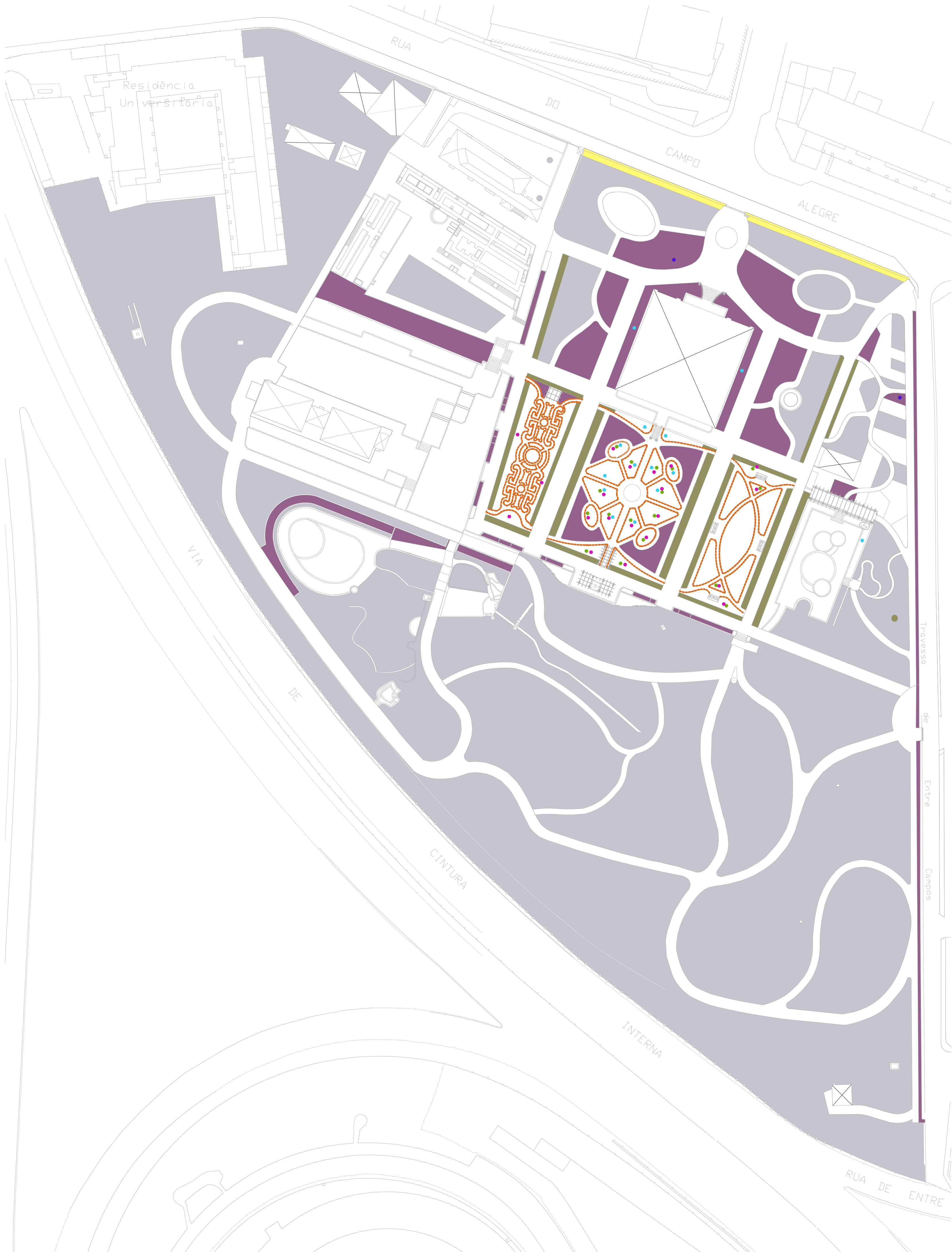
Jardim Botânico da Universidade do Porto	<div>N</div> <div>I</div>
Proposta de Manutenção Estrato herbáceo e subarbustivo	
Maria Eugénia Estibeiro Terroso Gonçalves Bastos	Escala:
Arquitetura Paisagista 2017 / FCUP	1:600

## **Apêndice M**

### **Proposta de Manutenção Estrato Arbustivo e Arbóreo**



# Manutenção Proposta Árvores e Arbustos



- Legenda:
- Aparo sebe formal (de 2 em dois anos, com a utilização de guias para um corte retilíneo)
  - Poda ( arbustos em volta da casa)
  - Avaliação / Poda caso seja necessário
  - Poda formal/ crescimento controlado
  - Poda formal *Buxus* sp.

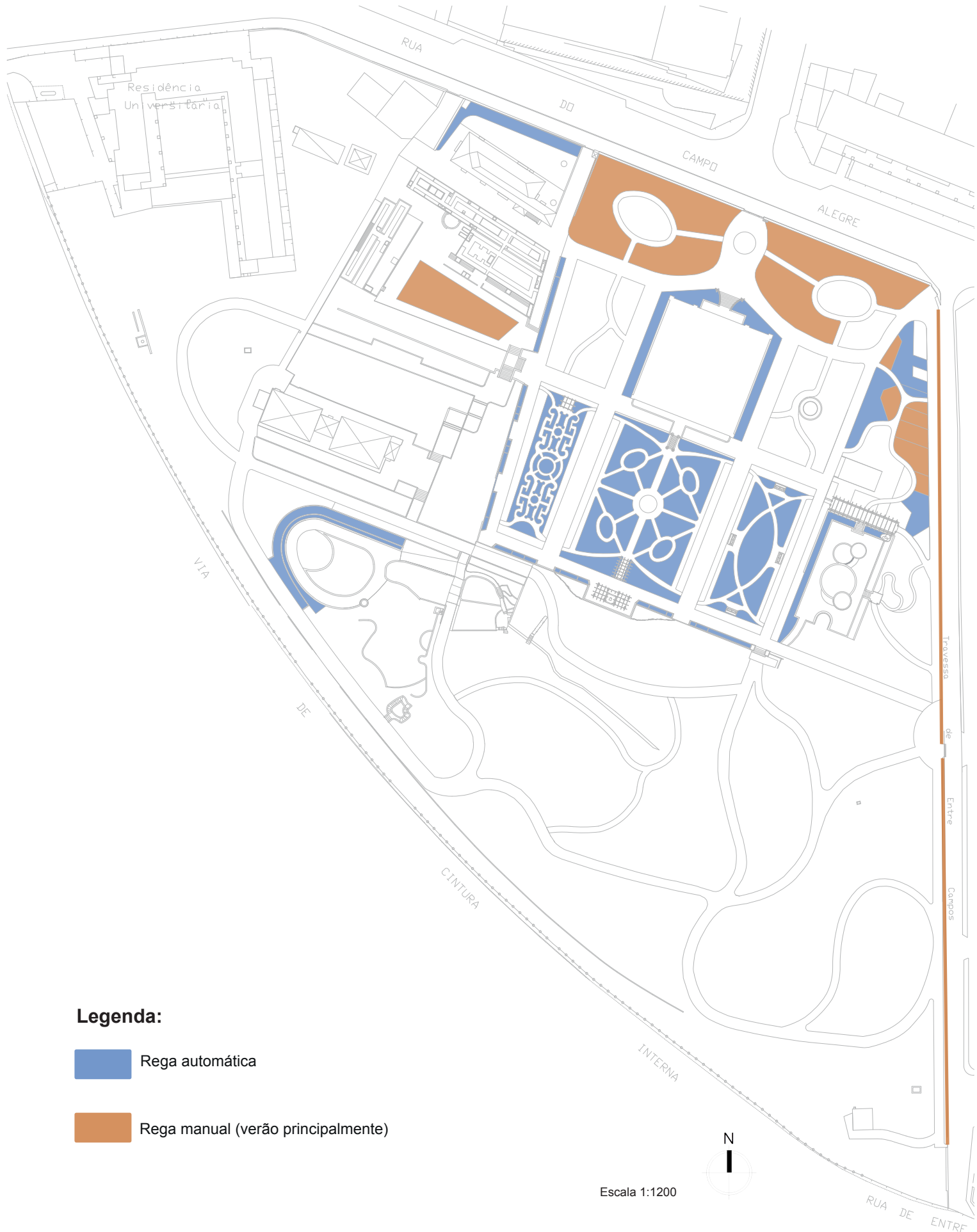
Jardim Botânico da Universidade do Porto	N ↑
Proposta Manutenção Estrato arbustivo e arbóreo	
Maria Eugénia Estibeiro Terroso Gonçalves Bastos	Escala:
Arquitetura Paisagista 2017 / FCUP	1: 600



## **Apêndice N**

### **Proposta Zonas de Rega**

# Proposta zonas de Rega



## **Apêndice O**

### **Proposta de Tipologia de Manutenção**

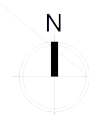
# Proposta de tipologia de Manutenção



## Legenda:

- Manutenção intensiva
- Manutenção intermédia
- Manutenção extensiva

Escala 1:1200



## Anexos

## **ANEXO I**

Monda Térmica, TERRAMOTRIZ, LDA.

## Índice:

1. Equipamentos Oeliatec	Pág. 2
2. Método Térmico Oeliatec	Pág. 3
3. Gama de Máquinas Oeliatec	Pág. 3
4. Guia de Tratamentos	Pág. 4
5. Formas de Aplicação	Pág. 5
6. Rendimentos	Pág. 6
7. Consumos	Pág. 6
8. Garantia e Serviços de Assistência Técnica	Pág. 6



# TERRAMOTRIZ



## 1- Equipamentos de Monda Térmica



Equipamento de monda térmica autónomo para uso profissional da Oeliatec que utiliza gotículas de água fervente e vapor, a baixa e a alta pressão, com controlo permanente, automático e regulável de temperatura, patente EU N°2859795, cuja função é a monda térmica instantânea a uma temperatura mínima de 120°C e pressão mínima de 6 bar à saída da lança de aplicação, para erradicar sem aditivos, a parte aérea, colo e radículas das plantas, com as seguintes características principais:

- a) Vários modelos e configurações à medida: tração elétrica, carroçável, rebocável ou acoplável a trator. Um ou Dois Postos de Aplicação para monda térmica (em simultâneo) como opção;
- b) Alimentação elétrica autónoma de baixa tensão através de baterias de descarga lenta, com autonomia de 8 horas, recarregável em 4 horas;
- c) Sistema de aquecimento de água com sistema de arranque e paragem automáticos a *diesel*, eficiente e o mais ecológico da classe;
- d) Nível de ruído de 28 a 39 dB, significa uma operação silenciosa possibilitando trabalho noturno ou em locais sensíveis como escolas e hospitais;
- e) Circuito de distribuição de água com sistema de filtração dupla e limpeza integrados para a utilização de águas recicladas;
- f) Central de comandos eletrónica operada por software AUTOMAT(R) da Oeliatec, com circuitos integrados na unidade para gestão operacional de todas as funções e parâmetros, com regulação automática permanente de temperatura, fluxo e pressão.
- g) Sistema para lavagens a alta-pressão com temperatura pré-programável até 90°C e pressão até 200bar – modelos BREHAT e BELLE-ILE
- h) Funções complementares de limpeza, desinfecção e desengorduramento de superfícies.

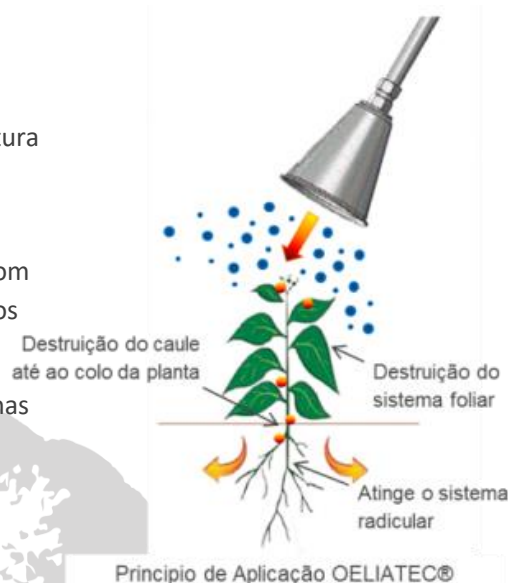


## 2- Método Térmico Oeliatec

O método consiste em gerar um choque térmico rápido e a alta temperatura que provoca o rebentamento das células e a coagulação das proteínas, resultando na morte da planta.

A tecnologia Oeliatec combina a produção de vapor a alta temperatura com gotículas de água em ebulição, de forma a conduzir o calor atingindo todos os sistemas vitais da planta – parte aérea, colo e radículas.

A deservagem térmica com água quente permite eliminar as ervas daninhas sem aditivos, utilizando águas pluviais ou recuperadas.



## 3- Gama de Equipamentos Oeliatec

### Gama HOEDIC

Compacta, versátil e económica

Locomoção elétrica com 8 horas de autonomia

Alta mobilidade e aplicação fácil com um só operador



### Gama BREHAT

Prática e multifuncional, acionada por tomada de força

Lavadora de alta pressão com temperatura programável

Painel de comandos Automat(R) em português



### Gama HOUAT

Potencia com baixo consumo e uma operação silenciosa

2 Postos de aplicação para Monda Térmica

Chassis em alumínio, carroçável em veículos elétricos





## Gama BELLE-ILE

Robustez e mobilidade com alto rendimento de trabalho  
Monda térmica e alta pressão com temperatura regulável  
Raio de aplicação até 30m com mangueiras flexíveis



## Gama Esagono MT

Veículo elétrico utilitário com Monda Térmica.  
Várias configurações disponíveis: pick-up, versão longa com caixa basculante, sistema de lavadora de alta pressão, entre outros.



### 4- Guia de Tratamentos

São recomendadas 3 a 5 passagens anuais em função das espécies infestantes, condições climáticas e necessidades específicas locais/objetivos de intervenção.

Exemplo:

1ª intervenção	<ul style="list-style-type: none"><li>- Entre meados de Fevereiro e fim de Abril</li><li>- Realiza-se com uma cadência mais rápida e irá também provocar a germinação de eventuais sementes dormentes.</li></ul>
2ª intervenção	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cerca de 6 a 8 semanas após 1ª intervenção</li><li>- Exige um trabalho mais cuidadoso. A qualidade do 2º tratamento tem uma forte influência nos resultados futuros.</li></ul>
3ª, 4ª ou 5ª intervenções	<ul style="list-style-type: none"><li>- Nova passagem de acordo com os requisitos de gestão dos espaços e adequada às condições meteorológicas locais e espécies infestantes, principalmente nos primeiros anos de tratamentos.</li></ul>



## 5- Formas de Aplicação

### - Monda Térmica:



Campânula



Barra 40cm



Barra 80cm



Barra Dinâmica Auto



Barra Dinâmica Auto para Trator

### - Lavagens de alta-pressão (modelos BREHAT e BELLE-ILE)



Lança de duplo canhão com regulador de pressão



Lavadora Rotativa com Escova



## 6- Rendimentos

- 200 a 400 m<sup>2</sup>/hora/operador
- 800 a 1200 mL/hora/operador em passeios, bermas de estrada ou caminhos, com referência a uma faixa com largura de aprox. 20cm utilizando a campânula de aplicação, ou faixa com largura de 40cm e 80cm utilizando as barras de aplicação.
- Valores indicativos. Os rendimentos são variáveis em função da tipologia, altura e densidade da vegetação, solo permeável ou pavimentos e acessibilidades de operação;
- Recomenda-se o corte mecânico da vegetação previamente à aplicação de munda térmica, 5 a 10cm de altura;
- A rentabilidade aumenta com a continuação dos tratamentos periódicos;
- O rendimento aumenta com a utilização de 2 postos de trabalho em simultâneo.

## 7- Consumos

- Débito de água: 250 a 300 L/Hora
- Baterias elétricas: 8h de autonomia, recarregável em 4 horas
- *Diesel* para aquecimento de água: 3 a 4 L/h

## 8- Garantia e Serviços de Assistência Técnica

- Garantia de 2 anos para peças e de 1 ano para mão-de-obra
- Assistência Técnica, Serviço Pós-Venda, manutenção e peças
- Linha directa de contacto, Contrato de Manutenção